

**De uitstralingseffecten van geluidsproductie van de militaire
25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van
watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijks**

W.A. Teunissen

RIN-rapport 91/2

Rijksinstituut voor Natuurbeheer

Arnhem

1991

537191

RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
VESTIGING TEXEL
Postbus 59, 1790 AB Den Burg
Texel, Holland

BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
POSTBUS 9201
6800 HB ARNHEM-NEDERLAND

R.I.N.-RAPPORT **IT**



INHOUD

VOORWOORD	5
1 INLEIDING	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Observatiedagen	11
2.2 Tellingen	11
2.3 Individuele verspreiding grauwe ganzen	12
2.4 Gedragswaarnemingen	13
2.5 Schieten: geluidssterkte en frequentie	13
3 TELLINGEN	14
3.1 Externe invloeden	14
3.2 Zwemeenden	15
3.3 Het Zoute Kwelgebied	21
3.4 Grauwe gans	22
3.4.1 Algemene aantalsontwikkeling	22
3.4.2 Geluidssterkte en verspreiding	26
3.5 Brandgans	33
3.5.1 Algemene aantalsontwikkeling	33
3.5.2 Geluidssterkte en verspreiding	33
3.6 Kolgans	35
3.7 Kleine zwaan	35
3.7.1 Algemene aantalsontwikkeling	35
3.7.2 Geluidssterkte en verspreiding	36
4 INDIVIDUELE VERSPREIDING GRAUWE GANS	39
5 GEDRAG	43
5.1 Algemene gedragsverschillen	43
5.2 Gedragsverschillen in de loop van de tijd	49
5.3 Geluidssterkte en gedrag	59
5.4 Schietfrequentie en gedrag	59

6	DISCUSSIE	63
6.1	Verspreiding	63
6.2	Gedrag	65
	DANKWOORD	68
	LITERATUUR	69
	SAMENVATTING	71
	SUMMARY	74
	Bijlagen	
	Captions of figures	
	Headings of tables	
	Headings of appendices	

VOORWOORD

Door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer is de afgelopen jaren in opdracht van het Ministerie van Defensie een aantal malen onderzoek verricht naar de gevolgen van militaire oefeningen op het voorkomen en gedrag van vogels in het Nederlandse Waddengebied. In het onderhavige rapport wordt verslag gedaan van een onderzoek dat in 1990 is verricht naar de uitstralingseffecten van de geluidsproductie van de 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het binnendijkse gedeelte van het Lauwersmeergebied. Het onderzoek sluit aan op het in 1989-1990 door drs. G.J.M. Wintermans verrichte onderzoek naar deze effecten op gedrag en ecologie van wadvogels.

In het hier gepresenteerde onderzoek kon geen duidelijk effect van de 25 mm schietbaan in de Marnewaard op de verspreiding van watervogels in het binnendijkse gedeelte van het Lauwersmeergebied worden aangetoond, doordat de verspreiding in hoge mate wordt bepaald door andere factoren. Er werden wel effecten van de geluidsproductie op het gedrag aangetoond, maar deze waren dusdanig klein dat er niet van een duidelijke invloed door de 25 mm schietbaan kan worden gesproken.

De directie

1 INLEIDING

In 1990 is in opdracht van de Directie Gebouwen, Werken en Terreinen van het Ministerie van Defensie onderzoek verricht naar de uitstralingseffecten van de geluidsproductie van de 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van water- vogels in het Lauwersmeergebied binnendijks.

Het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) heeft reeds in 1985 onderzoek gedaan naar de effecten van militaire geluidsproductie op de fauna in de Waddenzee, waarbij de nadruk heeft gelegen op de vogels (Platteeuw 1986, Smit 1986). Na de ingebruikneming van genoemde schietbaan in oktober 1989 is er in de oostelijke Waddenzee een vervolgonderzoek gestart naar de invloed van deze schietoefeningen op het voedselzoekgedrag en de voedselopname van een aantal wadvogelsoorten tijdens laagwater en naar het gedrag van deze soorten op de hoogwatervluchtplaatsen (Wintermans 1991).

Het onderhavige rapport geeft een beschrijving van de resultaten van het onderzoek dat is uitgevoerd in het Lauwersmeergebied binnendijks in de periode augustus tot en met november 1990.

Het Waddengebied is een van de belangrijkste gebieden voor wad- en watervogels in Europa. Met name in het voor- en najaar vormt het een belangrijk voedsel- en rustgebied voor grote aantallen steltlopers, eenden en ganzen afkomstig uit broedgebieden in Canada, Groenland, Scandinavië, het Oostzeegebied en Siberië (Platteeuw 1986). De Lauwersmeer vormt hierin een belangrijke schakel, aangezien veel vogels van de Lauwersmeer gebruik maken voor hun voedselvoorziening en het gebied benutten als rust- of slaappleats. Vooral de brandgans *Branta leucopsis*, grauwe gans *Anser anser*, smient *Anas penelope*, wintertaling *Anas crecca* en pijlstaart *Anas acuta* komen in grote aantallen voor. Meer dan 10% van

de trekbaanpopulatie van deze soorten wordt hier aangetroffen (Prop & Van Eerden 1981). Aangezien deze soorten, evenals de wilde eend *Anas platyrhynchos* en kleine zwaan *Cygnus columbianus* hun maximale aantallen in de herfst bereiken (Prop & Van Eerden 1981, Beemster *et al.* 1989) heeft het onderzoek zich met name op deze soorten gericht.

De geluidbelasting ten gevolge van de 25 mm schietbaan zou binnen de Marnewaard boven de 40 dB(A) liggen, terwijl de geluidbelasting buiten de Marnewaard deze waarde niet zou overschrijden (Smooenburg 1985). De grenswaarde voor een landelijk gebied is gesteld op 40 dB(A).

Binnen het onderzoek is een verstoring gedefinieerd als "het effect van een gebeurtenis die de vogel een gedrag doet vertonen dat afwijkt van zijn voorkeursgedrag" (Platteeuw 1986).

Het doel van het onderzoek was de volgende vragen te beantwoorden:

- (1) Zijn er uitstralingseffecten van de 25 mm schietbaan op de verspreiding van watervogels?
- (2) Zijn er uitstralingseffecten van deze schietbaan op het gedrag van watervogels?

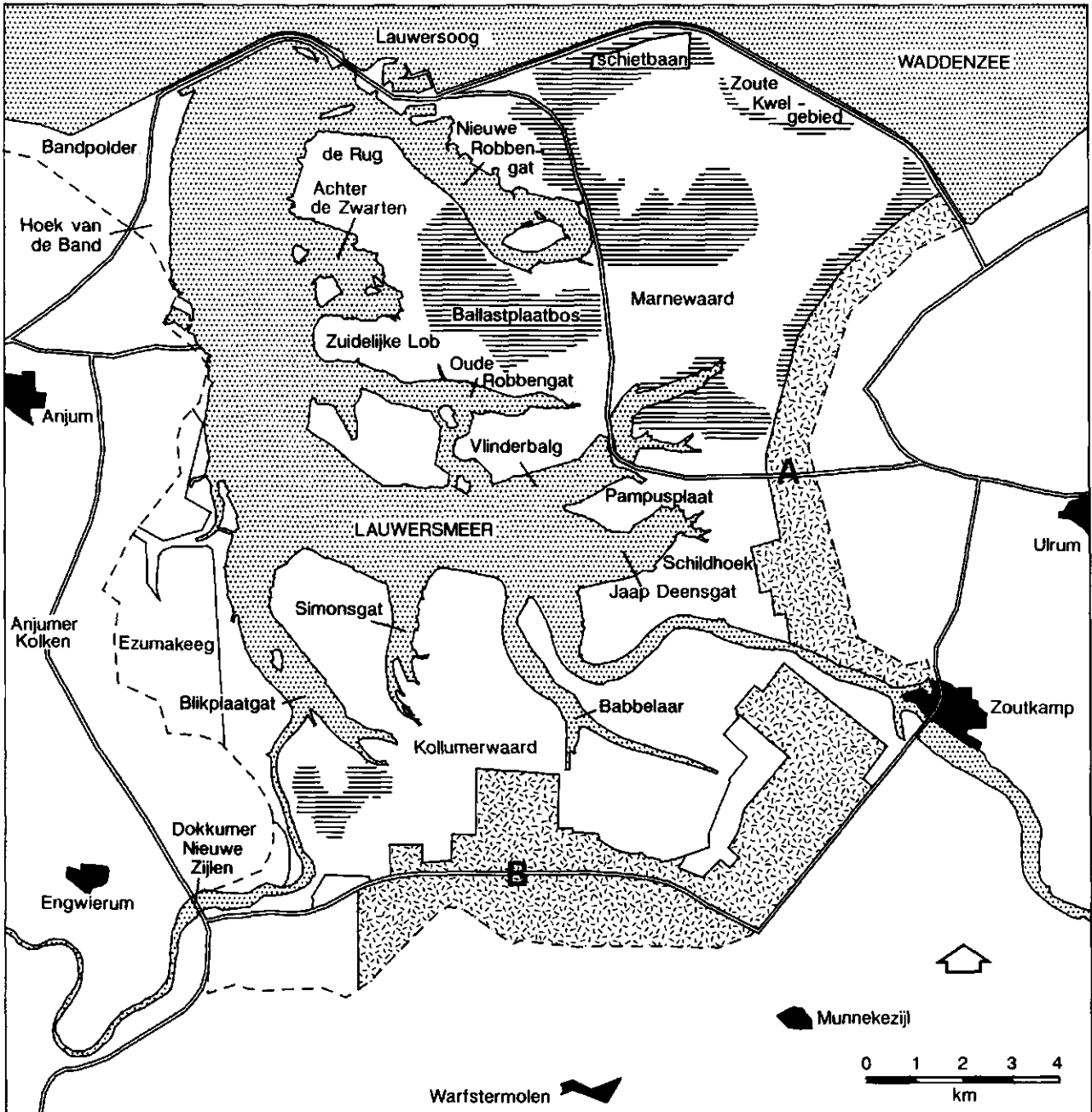
In de onderzoeksperiode zijn er voor, tijdens en na zes schietblokken waarnemingen verricht. Na een beschrijving van de onderzoeksmethoden (2), zal ingegaan worden op de verspreiding van watervogels (3). Vervolgens wordt de individuele verspreiding van grauwe ganzen behandeld (4), waarna de uitstralingseffecten op het gedrag besproken worden (5).

2 MATERIAAL EN METHODEN

Om te kunnen vaststellen of er onder invloed van de uitstralingseffecten van de 25 mm schietbaan veranderingen optreden in verspreiding en gedrag van watervogels, zijn in het veld de volgende waarnemingen verricht:

- (1) Elke waarnemingsdag is (indien mogelijk) het aantal zwem-eenden geteld in het Jaap Deensgat en Achter de Zwartten. Tijdens één schietblok zijn er tellingen verricht in het Zoute Kwelgebied. Voor ganzen en zwanen is de hele Lauwersmeer geteld. Daarnaast zijn ook tellingen verricht op de aangrenzende landbouwgebieden in Groningen en Friesland.
- (2) Bij grauwe ganzen zijn halsbanden afgelezen om de individuele verspreiding vast te kunnen stellen.
- (3) Van groepen zwemeenden, ganzen en zwanen is telkens door middel van een steekproef van ongeveer 100 vogels het gedrag bepaald.
- (4) De geluidssterkte van het schieten is op het gehoor bepaald, waarbij de geluidssterkte in klassen is ingedeeld. Hiernaast is de schietfrequentie bepaald.

Tellingen en gedragswaarnemingen zijn vooral uit de auto verricht. In Achter de Zwartten is gewerkt vanaf de observatietoren die zich aan de rand van het Ballastplaatbos bevindt. Enkele malen is geobserveerd uit schuiltenten; op het militair oefenterrein zijn de aldaar aanwezige oefenheuvels benut. Bij de waarnemingen is gebruik gemaakt van een verrekijker (10x40), een telescoop (20-60x) en telapparaten (boomtellers). De gegevens zijn verwerkt met een personal computer; ze zijn ingevoerd met dBASE, waarna de verdere analyses verricht zijn met behulp van Lotus en SPSS/PC+.



Figuur 1. Overzichtskaart Lauwersmeer (stippellijn = binnendijk, arcering = bos, A en B = agrarisch gebied).

2.1 Observatiedagen

De opzet van het onderzoek is geweest om een stapsgewijze vergelijking te maken tussen drie potentieel verschillende situaties:

- (1) de "blanco-situatie" (de drie dagen voorafgaand aan het schietblok),
- (2) de "schiet-situatie" (2-4 aaneengesloten schietdagen, het schietblok), en
- (3) de "herstel-situatie" (de drie dagen volgend op het schietblok).

In de periode augustus tot en met november zijn er in totaal zes schietblokken geweest: een van twee dagen, vier van drie dagen en een van vier dagen. In totaal zijn er op 52 dagen waarnemingen verricht, waaronder 18 schietdagen.

2.2 Tellingen

Als rustplaats zoeken watervogels voornamelijk ondiepe wateren op. Binnen het Lauwersmeergebied komen hiervoor een aantal gebieden in aanmerking: het Blikplaatgat, het Simonsgat, de Babelaar, het Jaap Deensgat, de Vlinderbalg, het Oude Robbengat en Achter de Zwartten (fig. 1). De eerste drie rustplaatsen hebben als nadeel dat ze moeilijk bereikbaar zijn, waardoor een telling aldaar veel tijd zou vergen. De overige gebieden zijn wel goed bereikbaar. De Vlinderbalg en het Oude Robbengat zijn echter verstoringsgevoelig vanwege de daaraan langslopende wegen. Het Jaap Deensgat en Achter de Zwartten liggen op een dusdanige afstand ten opzichte van de schietbaan dat eventuele geluiden van de schietbaan hoorbaar kunnen zijn. De verwachting is dat bij windrichtingen tussen noordwest en noordoost schietgeluid hoorbaar is in het Jaap Deensgat, terwijl dit in Achter de Zwartten bij noordoostelijke windrichtingen het geval zal zijn. In Achter de Zwartten zullen eventuele geluiden van de schietbaan minder goed hoorbaar zijn dan in het Jaap Deensgat, doordat het eerste gebied goed van de schietbaan afgeschermd is door het Ballast-

plaatbos. Op grond van bovenstaande is gekozen voor het Jaap Deensgat en Achter de Zwartten als tellocaties voor zwemeenden.

Bij hoge waterstanden komen de omliggende platen van de twee gebieden onder water te staan; de zwemeenden verspreiden zich dan over de platen. Om deze reden dient in het rapport onder het Jaap Deensgat het gebied dat gevormd wordt door de Schildhoek, het Jaap Deensgat en de Pampusplaat te worden verstaan, onder Achter de Zwartten het gebied dat gevormd wordt door de Zuidelijke Lob, Achter de Zwartten en de Rug (fig. 1).

Voor brandgans, grauwe gans, kolgans *Anser albifrons* en kleine zwaan is aan de hand van tellingen de verspreiding in en om het Lauwersmeergebied bepaald. Het totale telgebied is opgedeeld in "landschappelijke" eenheden: de platen, oude slenkarmen en landbouwpercelen. De Marnewaard is ingedeeld in kilometerblokken (bijlage 1). Per plaats is dagelijks per soort het aantal aanwezige vogels geteld.

2.3 Individuele verspreiding grauwe ganzen

Ongeveer 1% van de in het gebied verblijvende grauwe ganzen was voorzien van een gekleurde plastic halsband, waarin een unieke code is gegraveerd. Met behulp van een telescoop was deze code tot een afstand van ongeveer 500 m af te lezen. Door deze individuele herkenning was het onder meer mogelijk om te bepalen of eventuele verschuivingen in aantallen veroorzaakt worden door een verplaatsing van vogels, of doordat er nieuwe vogels zijn bijgekomen dan wel weggetrokken.

2.4 Gedragswaarnemingen

Voor het bepalen van het gedrag van de verschillende vogels is onderscheid gemaakt in de volgende gedragscategorieën:

FOERAGEREN	de vogel eet,
KIJKEN	de vogel kijkt op,
POETSEN	de vogel verzorgt het verenkleed of rekt zich uit,
ZWEMMEN	de vogel zwemt,
RUSTEN	de vogel zit, heeft de kop niet tussen de veren en vertoont geen activiteit,
LOPEN	de vogel verplaatst zich zonder te foerageren of op te kijken,
STAAN	de vogel staat stil, kijkt niet op en vertoont geen activiteit,
SLAPEN	de vogel zit of dobert en heeft de kop tussen de veren.

Het gedrag van een groep vogels is bepaald door een steekproef van de groep te nemen ter grootte van ongeveer 100 vogels. Van elke vogel is genoteerd wat het gedrag was op het moment dat de vogel in beeld verscheen. Verdere relevante informatie ten tijde van het protocol, zoals verstoringen, weer, enz., is genoteerd. Het maken van een protocol nam ongeveer 3 minuten in beslag.

2.5 Schieten: geluidsterkte en frequentie

Het geproduceerde militaire geluid is afkomstig van 25 mm boordwapens (TPT) en van COAX munitie (7.62 inch). Tijdens tellingen en gedragsprotocollen is genoteerd of het schieten al dan niet hoorbaar was. Als het schieten hoorbaar was, is het in een van de vijf volgende categorieën ingedeeld:

- (1) net hoorbaar,
- (2) hoorbaar,
- (3) duidelijk hoorbaar,
- (4) hard, en
- (5) zeer hard.

Vanaf het derde schietblok (29 september 1990) is tijdens het maken van een gedragsprotocol het aantal schoten bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen COAX en 25 mm munitie.

3 TELLINGEN

3.1 Externe invloeden

Verschillende externe factoren kunnen van invloed zijn op aantallen en verspreiding van vogels. Naast verstoringen (bijlage 2) kunnen vooral weersomstandigheden (bijlage 3) hierop een effect hebben. Zo kan op open water de windrichting en windkracht een sterke invloed uitoefenen op de verspreiding van vogels. Bij harde wind gaan de vogels, afhankelijk van de windrichting, langs de kant zitten om zo in de luwte te rusten, waardoor clusters van vogels kunnen ontstaan die het tellen bemoeilijken. Met name in Achter de Zwartten (gevoelig voor westelijke windrichtingen) kan het gevolg zijn dat vogels een andere rustplaats kiezen en dat de aantallen kleiner zijn dan bij relatief rustig weer.

In het algemeen zijn er geen tellingen verricht bij zeer slecht zicht, harde wind of zware neerslag. Met name waarnemingen uit de observatietoren in Achter de Zwartten werden bemoeilijkt bij slechtere weersomstandigheden, vooral als in aanmerking wordt genomen dat de afstanden waarover geteld moest worden, erg groot waren (tot 2,5 km). Het is echter niet mogelijk om dit gebied uit een ander punt te tellen zonder de vogels te verstoren.

Als gevolg van regenval, wind, hoge waterstand buitengaats (spuien is in deze situatie niet mogelijk) of een verhoogde aanvoer van water uit het achterland kan de waterstand in het Lauwersmeer stijgen. Hierdoor komen de platen onder water te staan, hetgeen onmiddellijk gevolgen heeft voor de voedselkeuze van vooral smient en wintertaling. Het wordt voor deze soorten dan mogelijk te foerageren op plantenzaden (Prop & Van Eerden 1981, Beemster *et al.* 1989).

Menselijke activiteiten kunnen eveneens van invloed zijn op aantallen en verspreiding van vogels. In het Jaap Deensgat en Achter de Zwartten kan het gevolg zijn dat vogels zich zover

mogelijk van de verstoringbron concentreren. Een andere mogelijkheid is dat de vogels uitwijken naar een andere rustplaats als gevolg van menselijke activiteit binnen het gebied. Hiervan is vooral sprake geweest tijdens een seismologisch onderzoek in augustus.

3.2 Zwemeenden

Uit de tellingen blijkt dat de volgende soorten in de herfstperiode in grote aantallen voorkomen: smient, wintertaling, wilde eend en pijlstaart. Drie andere eendesoorten, bergeend *Tadorna tadorna*, krakeend *Anas strepera* en slobeend *Anas clypeata*, komen in veel kleinere aantallen voor en zijn ondergebracht in de groep "overig". Indien de weersomstandigheden het niet toelieten de soorten onderling te onderscheiden, zijn de eenden als groep geteld en staan dan vermeld onder de naam "eend spec." (het aantal duik-eenden binnen deze groep valt te verwaarlozen: maximaal enige tientallen).

Bij een vergelijking van de aantallen in het Jaap Deensgat en Achter de Zwart (tabel 1) blijkt dat de aantallen sterk kunnen fluctueren. Dit lijkt vooral veroorzaakt te worden door externe factoren zoals beschreven in 3.1. Voor een juiste toetsing van de verschillen in aantallen tussen het Jaap Deensgat en Achter de Zwart is het noodzakelijk om de invloed van externe factoren te kwantificeren, zodat de gevonden aantallen gecorrigeerd kunnen worden voor deze invloeden. Dit is echter niet mogelijk geweest binnen het tijdsbestek van dit onderzoek.

Om toch een indruk te geven van verschuivingen in aantallen, is gekozen voor een grafische benadering door middel van de logratio van de aantallen in het Jaap Deensgat en Achter de Zwart (fig. 2). De logratio is per soort als volgt bepaald:

$$\text{Logratio} = \text{Ln} \left(\frac{\text{aantal in Jaap Deensgat} + 1}{\text{aantal in Achter de Zwart} + 1} \right).$$

Tabel 1. Samenvatting telresultaten zwemeenden per soort in het Jaap Deensgat (JD) en Achter de Zwarten (A de Z) (overig = overige zwemeenden, eend spec. = zwemeenden (door slecht zicht niet op soort te onderscheiden), * = schietdag).

Datum	Totaal		Smient		Wintertaling		Wilde eend		Pijlstaart		Overig		Eend spec.	
	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z
10-8-90 ^{1,2}	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-8-90 ²	1800	-	0	-	0	-	1800	-	0	-	0	-	0	-
12-8-90	8040	5650	0	0	1140	0	6900	5300	0	0	0	350	0	0
13-8-90 ³	8340	745	100	0	600	100	7500	620	0	0	140	25	0	0
<hr/>														
* 14-8-90	7382	4890	15	0	50	3740	7300	1120	0	0	17	30	0	0
* 15-8-90	4280	7331	0	0	250	0	4000	1200	0	0	30	31	0	6100
* 16-8-90	4377	6071	82	0	22	2850	4200	3170	0	0	73	51	0	0
* 17-8-90	3281	4220	61	200	270	1700	2800	2200	0	0	150	120	0	0
<hr/>														
18-8-90	1679	2854	10	140	69	1760	1600	890	0	0	0	64	0	0
19-8-90	2664	5150	4	140	370	3290	2290	1720	0	0	0	0	0	0
<hr/>														
15-9-90	990	340	160	50	550	280	280	10	0	0	0	0	0	0
16-9-90	5640	6690	260	50	510	400	170	40	4700	0	0	0	0	6200
17-9-90	10075	3960	405	130	545	630	425	0	8700	0	0	0	0	3200
<hr/>														
* 18-9-90	1210	3638	50	38	750	1100	70	0	340	0	0	0	0	2500
* 19-9-90 ²	719	-	570	-	69	-	0	-	0	-	80	-	0	-
* 20-9-90 ²	2848	-	2785	-	25	-	30	-	0	-	8	-	0	-
<hr/>														
21-9-90 ²	980	-	800	-	-	-	120	-	60	-	0	-	0	-
22-9-90	2430	3040	2080	2400	60	270	165	50	125	320	0	0	0	0
23-9-90	6670	9700	5600	0	90	0	30	200	595	0	355	0	0	9500
<hr/>														
29-9-90 ^{2,4}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30-9-90 ^{1,2}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1-10-90 ⁵	-	7049	-	3290	-	1070	-	35	-	2600	-	54	-	0
<hr/>														
* 2-10-90 ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
* 3-10-90	3600	5975	2550	2100	1050	1500	0	0	0	2300	0	75	0	0
* 4-10-90 ⁶	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<hr/>														
5-10-90 ^{1,2}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6-10-90 ^{1,2}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-10-90 ^{1,2}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8-10-90	2920	1920	2090	700	720	420	0	70	110	610	0	120	0	0
<hr/>														
* 9-10-90	1705	780	1340	100	330	440	35	110	0	110	0	20	0	0
* 10-10-90	1168	1350	850	975	250	240	60	0	8	135	0	0	0	0
<hr/>														
11-10-90	880	1535	670	830	185	495	25	35	0	135	0	40	0	0
12-10-90	1933	3020	1450	1920	446	730	12	70	25	300	0	0	0	0
13-10-90	3180	7200	2615	5260	495	360	50	0	20	1580	0	0	0	0

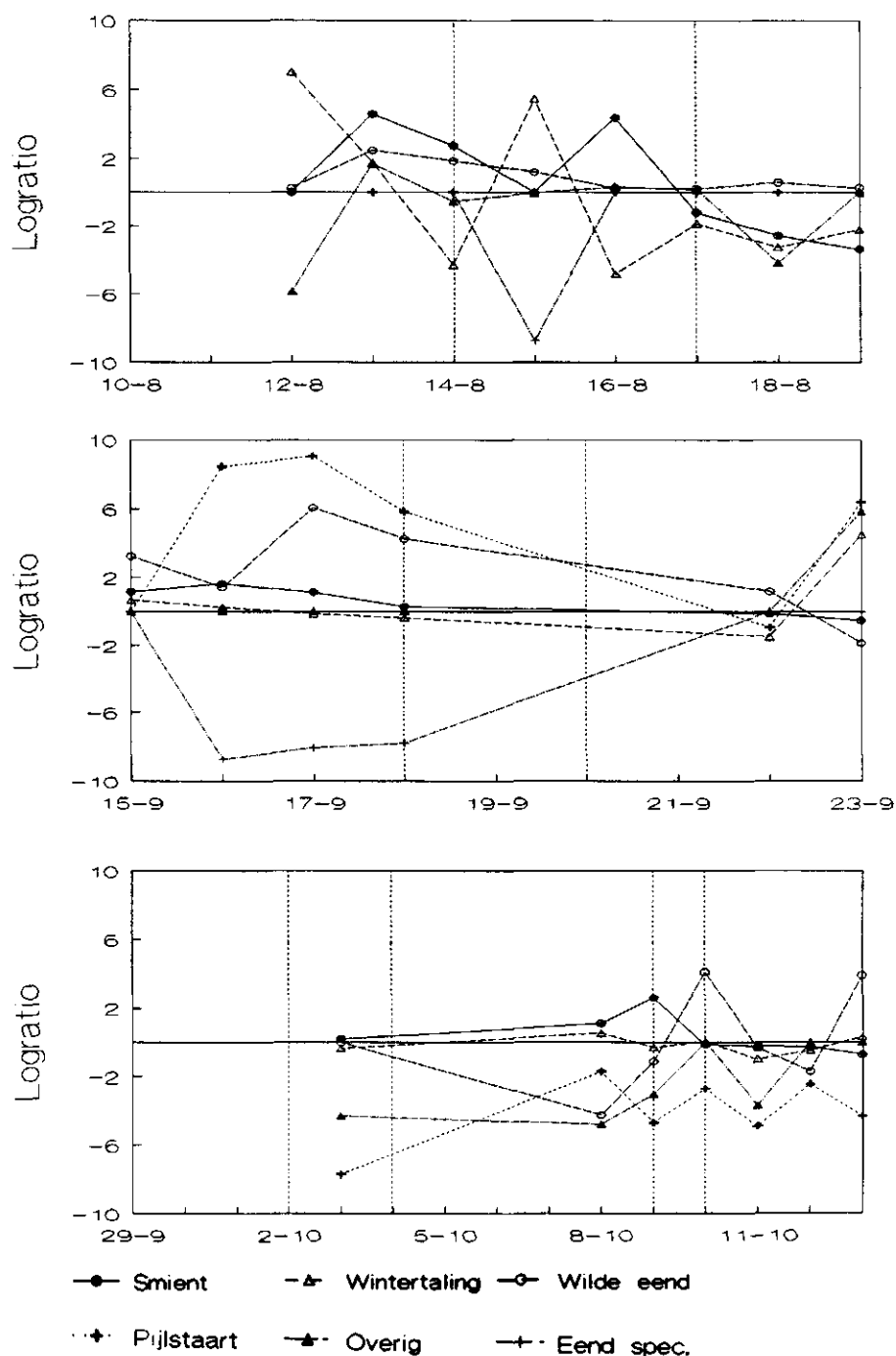
Tabel 1 (vervolg).

Datum	Totaal		Smient		Wintertaling		Wilde eend		Pijlstaart		Overig		Eend spec.	
	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z	JD	A de Z
27-10-90	2099	688	480	165	580	0	679	42	360	321	0	160	0	0
28-10-90	650	315	5	0	270	45	26	35	345	45	4	190	0	0
29-10-90 ^{1,2}	185	339	65	0	110	15	2	29	8	25	0	270	0	0
*30-10-90	1386	1085	800	325	550	12	12	0	24	440	0	308	0	0
*31-10-90 ²	1849	-	1470	-	210	-	84	-	0	-	85	-	0	-
* 1-11-90	2057	2485	1890	2380	0	0	48	0	15	0	104	105	0	0
2-11-90	3252	2750	2370	2030	190	450	8	0	660	140	24	130	0	0
3-11-90	6025	640	5530	200	180	0	15	0	300	400	0	40	0	0
4-11-90	3641	2952	3610	810	0	0	8	727	0	1220	23	195	0	0
17-11-90	2556	798	1940	23	502	0	23	402	0	170	91	203	0	0
18-11-90 ²	1813	-	893	-	605	-	60	-	0	-	255	-	0	-
19-11-90	2133	632	942	580	899	0	33	0	60	40	199	12	0	0
*20-11-90 ²	1482	-	376	-	577	-	93	-	0	-	436	-	0	-
*21-11-90	3117	3043	2216	1810	607	380	60	611	0	50	234	192	0	0
*22-11-90	5241	3534	3440	400	1325	0	97	80	0	300	379	204	0	2550
23-11-90	2305	1004	1390	220	680	0	118	144	0	370	117	270	0	0
24-11-90	1277	903	600	80	370	0	235	62	0	508	72	253	0	0
25-11-90	1688	1058	850	61	520	0	259	112	5	575	54	310	0	0

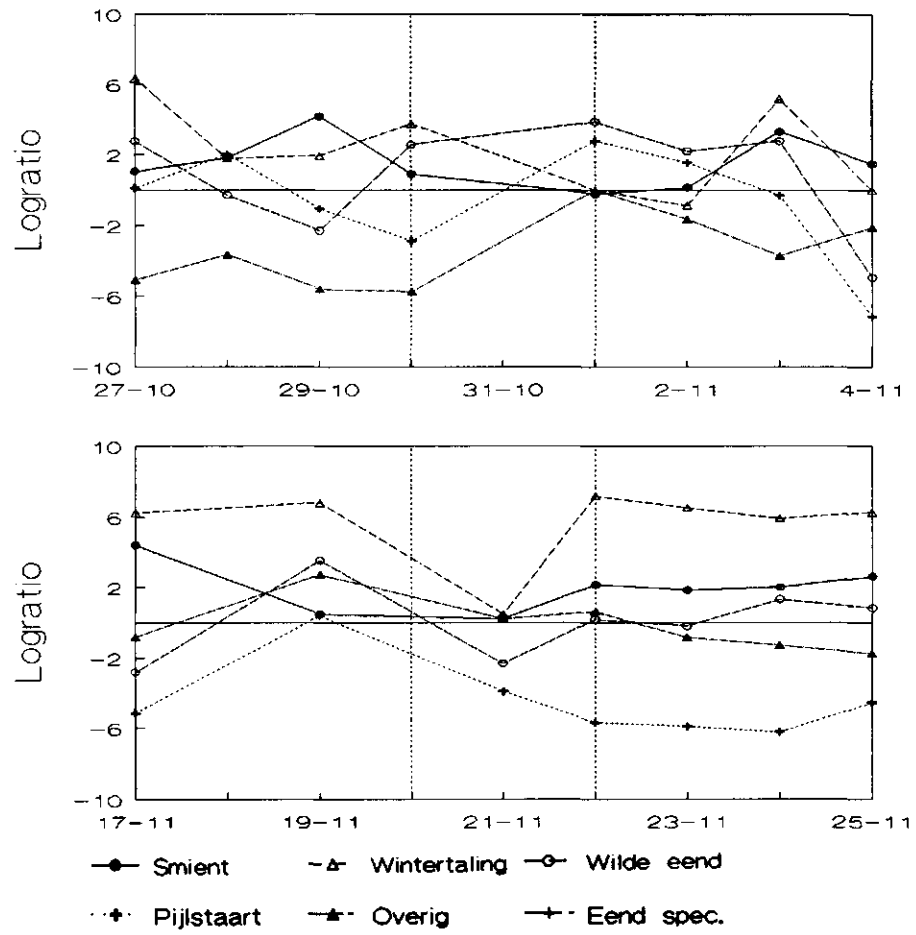
¹ Jaap Deensgat niet geteld vanwege slechte weersomstandigheden, ² Achter de Zwartten niet geteld vanwege slechte weersomstandigheden, ³ niet geteld vanwege verstoring door seismologisch onderzoek, ⁴ verstoring langs Jaap Deensgat door parkeerplaats vanwege open dag kazerne, ⁵ verstoring door het verzamelen van koeien op de Schildhoek, en ⁶ niet kunnen tellen door onderzoek op de Marnewaard.

Hiervoor is gekozen om de sterke aantalsfluctuaties enigszins af te vlakken, zodat een beter overzicht ontstaat van de grote verschuivingen.

Er zijn twee schietblokken geweest waarbij het schietgeluid hard was in het Jaap Deensgat, te weten het schietblok van 18-20 september en het schietblok van 20-22 november. In Achter de Zwartten is het schietgeluid bij geen enkel schietblok hoorbaar geweest.



Figuur 2. Logratio's voor de verschillende soorten zwemeenden per waarnemingsperiode voor de gebieden Jaap Deensgat en Achter de Zwartten. Tussen de verticale stippellijnen zijn (onderste figuur deze pagina 2-4 en 9-10 oktober) de schietdagen weergegeven.



Figuur 2 (vervolg).

Wat de periode 15-23 september betreft, blijkt dat de totale aantallen in het Jaap Deensgat (tabel 1) variëren van 719 tot 10 075 en in Achter de Zwartten van 340 tot 9700. Hierbij dient opgemerkt te worden dat in Achter de Zwartten op drie achtereenvolgende dagen niet geteld is en dat op de drie daaraan voorafgaande dagen de soorten onderling niet te onderscheiden waren vanwege de weersomstandigheden. Indien de grote aantallen "eend spec." in Achter de Zwartten voor een groot deel uit pijlstaarten hebben bestaan, kan het waargenomen verschil in de verhouding pijlstaart en "eend spec." hierdoor verklaard worden. Een grote variatie in de aantallen pijlstaarten vindt zijn oorzaak in het feit dat pijlstaarten in grote aantallen op het wad foerageren en bij hoogwater naar binnen komen. Doordat de tellingen om praktische redenen altijd op min of meer vaste tijden plaats hebben gevonden, kan de aantalsverandering vooral door de getijden veroorzaakt zijn.

De periode van 17-25 november laat een ander beeld zien (tabel 1). De variatie in totale aantallen is in deze periode minder groot; voor het Jaap Deensgat is dit 1277 tot 5241 en voor Achter de Zwartten 632 tot 3534. Helaas zijn tijdens deze periode twee dagen geen tellingen verricht in Achter de Zwartten als gevolg van weersomstandigheden. Opvallend is dat alle eendesoor-ten een verschuiving in de aantalsverhouding laten zien van het Jaap Deensgat naar Achter de Zwartten (fig. 2). Dit wordt niet veroorzaakt door een afname van de aantallen in het Jaap Deensgat, maar door een toename van de aantallen in Achter de Zwartten. Mogelijk is dit een gevolg van een verplaatsing van eenden uit het Oude Robbengat naar Achter de Zwartten. Het Oude Robbengat is niet dagelijks geteld, maar normaal gesproken verblijven hier in deze tijd van het jaar 1000-2000 eenden (met name smienten en wintertalingen). In de onderhavige periode is de geluidssterkte van het schieten in het Oude Robbengat ten opzichte van de omringende plaatsen het hoogst geweest, met name op de tweede schietdag van dit schietblok. De toename van het aantal eenden in

Achter de Zwartten kan een gevolg geweest zijn van het schietgeluid. Opvallend is tevens dat de aantalsverhouding zich na het schietblok lijkt te herstellen, behalve voor de pijlstaart. Mogelijk is, wat betreft de pijlstaart, wederom sprake van een invloed van het getijde. Hoewel de waterstand in deze periode hoog geweest is (zie bijlage 3), lijkt het niet aannemelijk dat de waargenomen aantalsverhoudingen hierdoor veroorzaakt zijn. In andere perioden met een hoge waterstand zijn deze effecten namelijk niet waargenomen.

3.3 Het Zoute Kwelgebied

Het Zoute Kwelgebied is slechts tijdens één waarnemingsperiode (15-23 september) geteld. De reden hiervoor is tweeledig: er kon niet geteld worden tijdens schietdagen doordat het gebied in de onveilige zone lag en bovendien waren de aantallen vogels, in vergelijking tot andere plaatsen in het Lauwersmeergebied, dusdanig klein dat eventuele aantalsveranderingen in dit gebied marginaal te noemen zouden zijn. Voor het verstoringsonderzoek is het echter een interessant gebied. Door de ligging ten opzichte van de schietbaan kan hier een maximale verstoring verwacht worden. Door de kleine aantallen (zie tabel 2) was het in het Zoute Kwelgebied mogelijk om binnen een kort tijdsbestek niet alleen eenden, maar ook steltlopers te tellen. Van de steltlopers werd de zwarte ruiter *Tringa erythropus* in grote aantallen aangetroffen. De scholekster *Haematopus ostralegus*, wulp *Numenius arquata* en kluut *Recurvirostra avosetta* zijn ondergebracht in de groep "overige steltlopers". Opvallend is dat er vóór het schietblok nog grote aantallen zwarte ruiters aangetroffen werden en dat deze na het schietblok in het geheel niet meer aanwezig waren. Het kleine aantal zwarte ruiters op de dag vóór het schieten werd veroorzaakt door oefenende tanks, die op de hoofdbaan van het oefenterrein regelmatig langs reden, met als gevolg dat de zwarte ruiters opvlogen en een deel uiteindelijk uitweek naar het wad. De wintertaling lijkt eveneens te reageren op de verstoring

Tabel 2. Samenvatting telresultaten in het Zoute Kwelgebied (eend overig = bergeend, kraakeend en slobeend, overige steltlopers = scholekster, wulp en kluut, * = schietdag).

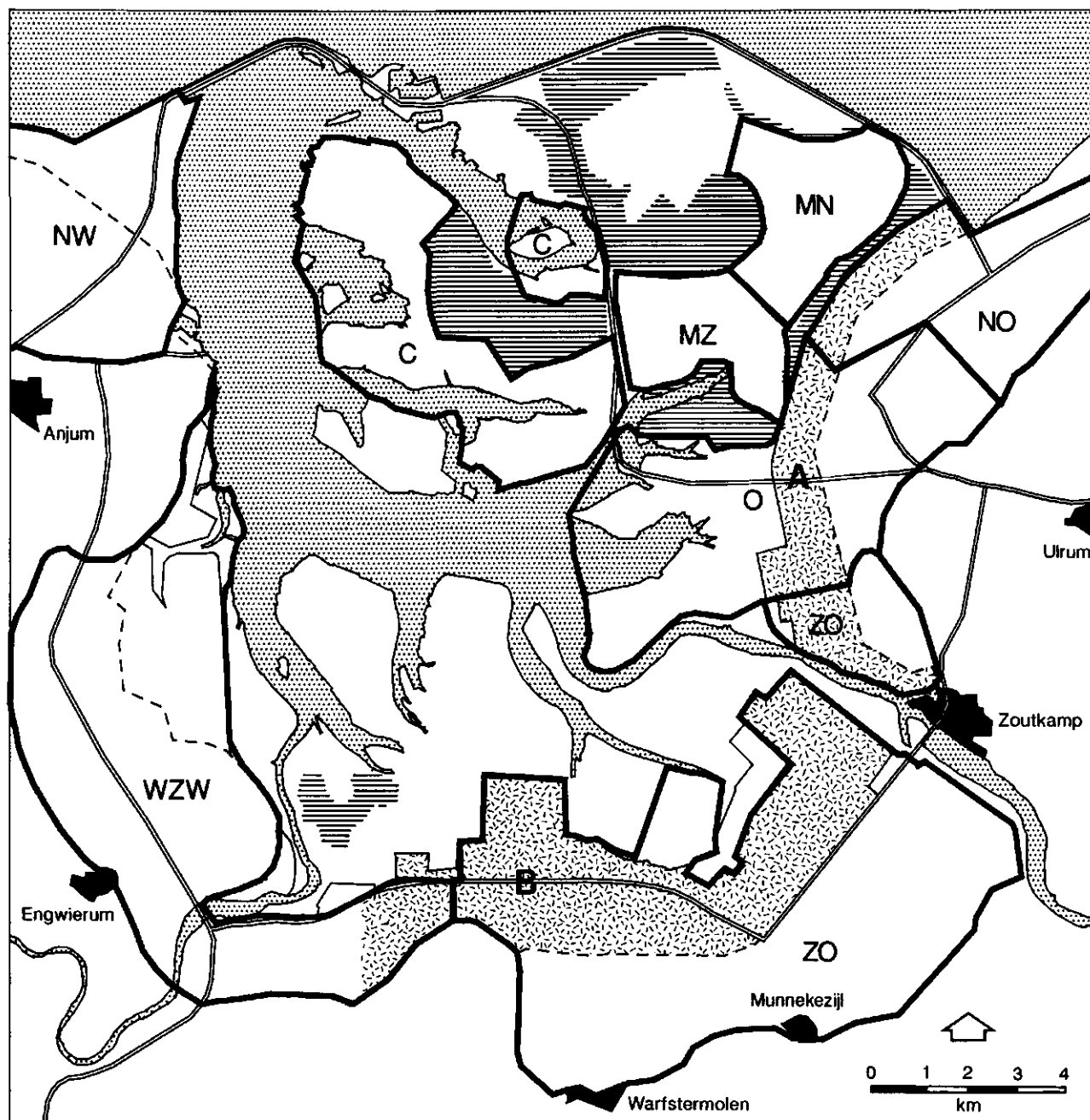
Datum	Totaal	Soort						
		Smient	Wintertaling	Wilde eend	Pijlstaart	Eend overig	Zwarte ruiter	Overige steltlopers
18-8-90	524	0	0	6	0	3	510	5
19-8-90	1022	0	0	19	0	62	930	11
27-8-90	1112	18	69	26	0	36	960	3
15-9-90	280	0	3	0	41	5	230	1
16-9-90	1032	0	216	46	12	18	740	0
17-9-90	291	13	111	37	23	17	90	0
* 18-9-90	-	-	-	-	-	-	-	-
* 19-9-90	-	-	-	-	-	-	-	-
* 20-9-90	-	-	-	-	-	-	-	-
21-9-90	64	0	0	4	0	24	0	36
22-9-90	82	1	26	13	3	37	0	2
23-9-90	49	8	2	7	2	30	0	0

binnen het gebied. Wat de pijlstaart betreft, is het aannemelijk dat de aantalsverandering is beïnvloed door het getijde. Deze gegevens zouden kunnen wijzen op een verstoring van vogels die het Zoute Kwelgebied als rust- of foerageerplaats gebruiken ten gevolge van het schieten.

3.4 Grauwe gans

3.4.1 Algemene aantalsontwikkeling

In de herfstperiode maken grote aantallen grauwe ganzen gebruik van het Lauwersmeergebied en de omliggende landbouwpercelen. In de loop van augustus lopen de aantallen snel op (tabel 3, Beemster *et al.* 1989) en blijven dan redelijk constant tot eind oktober, waarna er een afname plaatsvindt. Teneinde inzicht te verkrijgen in de wijze waarop het Lauwersmeergebied door grauwe ganzen gebruikt wordt, is dit in een aantal gebieden onderverdeeld (fig. 3). Deze indeling is gebaseerd op waarnemingen van ganzen die in Scandinavië waren gemerkt met halsbanden. Uit die



Figuur 3. Overzichtskartaal van de gebiedsindeling in het Lauwersmeergebied (NO = noordoost, O = oost, ZO = zuidoost, WZW = westzuidwest, NW = noordwest, C = centrum, MN = Marnewaard-noord, MZ = Marnewaard-zuid, stippellijn = binnendijk, arcering = bos, A en B = agrarisch gebied).

Tabel 3. Samenvatting telresultaten grauwe gans voor de verschillende deelgebieden (NO = noordoost, O = oost, ZO = zuidoost, WZW = westzuidwest, NW = noordwest, C = centrum, MN = Marnewaard-noord, MZ = Marnewaard-zuid (zie voor ligging deelgebieden figuur 3), * = schietdag).

Datum	Gebieden								Totaal
	NO	O	ZO	WZW	NW	C	MN	MZ	
10-8-90	0	200	0	-	-	0	0	0	200
11-8-90	0	1245	0	-	-	58	0	0	1303
12-8-90	0	2421	0	-	-	154	0	0	2575
13-8-90	0	420	0	-	-	0	0	0	420
* 14-8-90	0	1211	0	-	-	350	0	0	1561
* 15-8-90	0	1840	0	-	-	20	0	0	1860
* 16-8-90	0	4115	0	-	-	56	0	0	4171
* 17-8-90	0	1183	0	-	-	0	0	0	1183
18-8-90	0	2810	0	-	-	0	0	0	2810
19-8-90	0	3830	0	-	-	0	0	0	3830
15-9-90	0	4970	0	-	-	48	0	0	5018
16-9-90	0	5285	0	-	-	311	0	0	5596
17-9-90	1800	4864	0	-	-	415	0	0	7079
* 18-9-90	820	2465	380	-	-	478	0	0	4143
* 19-9-90	870	4227	570	-	-	90	0	0	5757
* 20-9-90	150	4393	0	-	-	401	1260	0	6204
21-9-90	0	3010	0	-	-	109	900	0	4019
22-9-90	0	2464	0	-	-	253	1690	0	4407
23-9-90	0	2388	0	-	-	192	1890	0	4470
29-9-90	0	1274	0	-	-	160	1960	500	3894
30-9-90	0	1206	0	-	-	349	1035	0	2590
1-10-90	0	1102	0	-	-	267	3810	0	5179
* 2-10-90	0	0	0	-	-	145	975	1000	2120
* 3-10-90	0	266	0	-	-	259	0	1550	2075
* 4-10-90	0	150	2650	-	-	157	0	1720	4677
5-10-90	170	40	3080	-	0	135	148	2035	5608
6-10-90	0	1525	2278	-	-	74	250	208	4335
7-10-90	0	2002	3661	-	-	8	460	0	6131
8-10-90	0	2186	3860	-	255	78	150	18	6547
* 9-10-90	0	2016	3890	-	-	459	178	0	6543
* 10-10-90	0	3238	4790	-	-	312	43	0	8383
11-10-90	0	3987	2830	-	-	270	38	65	7190
12-10-90	0	3544	1010	-	450	132	0	8	5144
13-10-90	0	1111	4030	-	82	67	0	0	5290

Tabel 3 (vervolg).

Datum	Gebieden								Totaal
	NO	O	ZO	WZW	NW	C	MN	MZ	
27-10-90	4870	508	2934	-	1160	169	0	32	9673
28-10-90	4715	222	3988	-	922	245	0	0	10092
29-10-90	2360	310	4660	-	1110	154	0	0	8594
*30-10-90	2640	44	1688	-	1730	303	0	0	6405
*31-10-90	2237	211	2084	782	1663	5	0	0	6982
* 1-11-90	0	378	2161	-	-	176	0	0	2715
2-11-90	0	1246	3155	-	1820	679	0	0	6900
3-11-90	160 ¹	418	2180	690	1140	167	0	0	4755
4-11-90	71	265	2617	394	1330	53	0	0	4730
17-11-90	0	59	658	79	1675	119	0	0	2590
18-11-90	0	25	1436	-	1249	187	0	0	2897
19-11-90	0	56	1193	380	1708	214	0	0	3551
*20-11-90	0	23	0	127	128	35	0	0	313
*21-11-90	0	14	586	0	1819	921	0	0	3340
*22-11-90	0	42	43	-	654	51	0	0	790
23-11-90	0	198	52	500	550	58	0	0	1358
24-11-90	0	35	19	526	515	126	0	0	1221
25-11-90	0	542	189	630	702	268	0	0	2331

¹ Groep buiten het normale telgebied (Noordpolder).

waarnemingen bleek dat er binnen het onderzoekgebied verschillende groepen grauwe ganzen aanwezig waren die elk bepaalde delen van het gebied benutten en waartussen nauwelijks uitwisseling plaatsvond (subpopulaties).

In de loop van de waarnemingsperiode werden steeds meer gebieden door grauwe ganzen benut (tabel 3). In het begin van de onderzoeksperiode waren praktisch alleen de vegetatie op de platen en de graanval op de percelen direct ten oosten van het Jaap Deensgat door grauwe ganzen benut. Later in het seizoen hadden ze zich meer over het gebied verspreid. Eerst werd op verderweg gelegen percelen naar graanval gezocht, later werden de oogstresten van vooral suikerbieten opgezocht. Om deze reden is er in het begin van de onderzoeksperiode niet geteld in de gebieden

"WZW" en "NW"; er waren in deze periode daar nog geen ganzen aanwezig.

Hoewel de grauwe ganzen normaal gesproken alleen in het voorjaar gebruik maken van de Marnewaard (N. Beemster), hebben ze in 1990 van 20 september tot 12 oktober het grasland van de Marnewaard intensief gebruikt. Hiervoor zijn twee oorzaken mogelijk. Allereerst was het gras op de Marnewaard eind augustus gemaaid, waarna er door de relatief hoge regenval en hoge temperaturen in de eerste helft van september een grote hergroei van gras plaats heeft gevonden. Een tweede mogelijkheid is gelegen in het feit dat het graan door de relatief gunstige weersomstandigheden al vroeg in het jaar (augustus) geoogst was, voordat de suikerbietenooft al was begonnen. Op grond van verklaringen door boeren uit het omliggende landbouwgebied lijkt het er echter niet op dat in 1990 de graanooft in verhouding vroeger was dan de suikerbietenooft. Hierdoor lijkt de eerste verklaring het meest aannemelijk.

3.4.2 Geluidssterkte en verspreiding

Om het effect van geluidssterkte op de verspreiding van grauwe ganzen te bepalen, zijn de telplaatsen ingedeeld naar de hoorbaarheid van het geluid. Onder gebruikmaking van de categorieën-indeling, zoals beschreven in 2.5, is er een indeling gemaakt in twee groepen:

- (1) hoorbaar (categorie 3-5), en
- (2) niet-hoorbaar; geen schietgeluid hoorbaar en de categorieën 1 en 2.

Voor deze indeling is gekozen omdat de indruk bestond dat de categorieën 1 en 2 niet of nauwelijks van invloed waren op vogels (hoofdstuk 5). In de berekeningen zijn alleen de telplaatsen gebruikt die tijdens een schietperiode (dat wil zeggen inclusief de dagen voorafgaand en volgend op een schietblok) elke dag geteld zijn. Per schietblok is nagegaan op welke plaatsen het schietgeluid hoorbaar is geweest op een of meer van de schiet-

dagen (tabel 4). Tijdens het schietblok in augustus is het schieten in geen van de getelde gebieden hoorbaar geweest.

Tabel 4. Overzicht van de plaatsen waar het geluid per schietblok hoorbaar is geweest (plaatscodes gespecificeerd in bijlage 1).

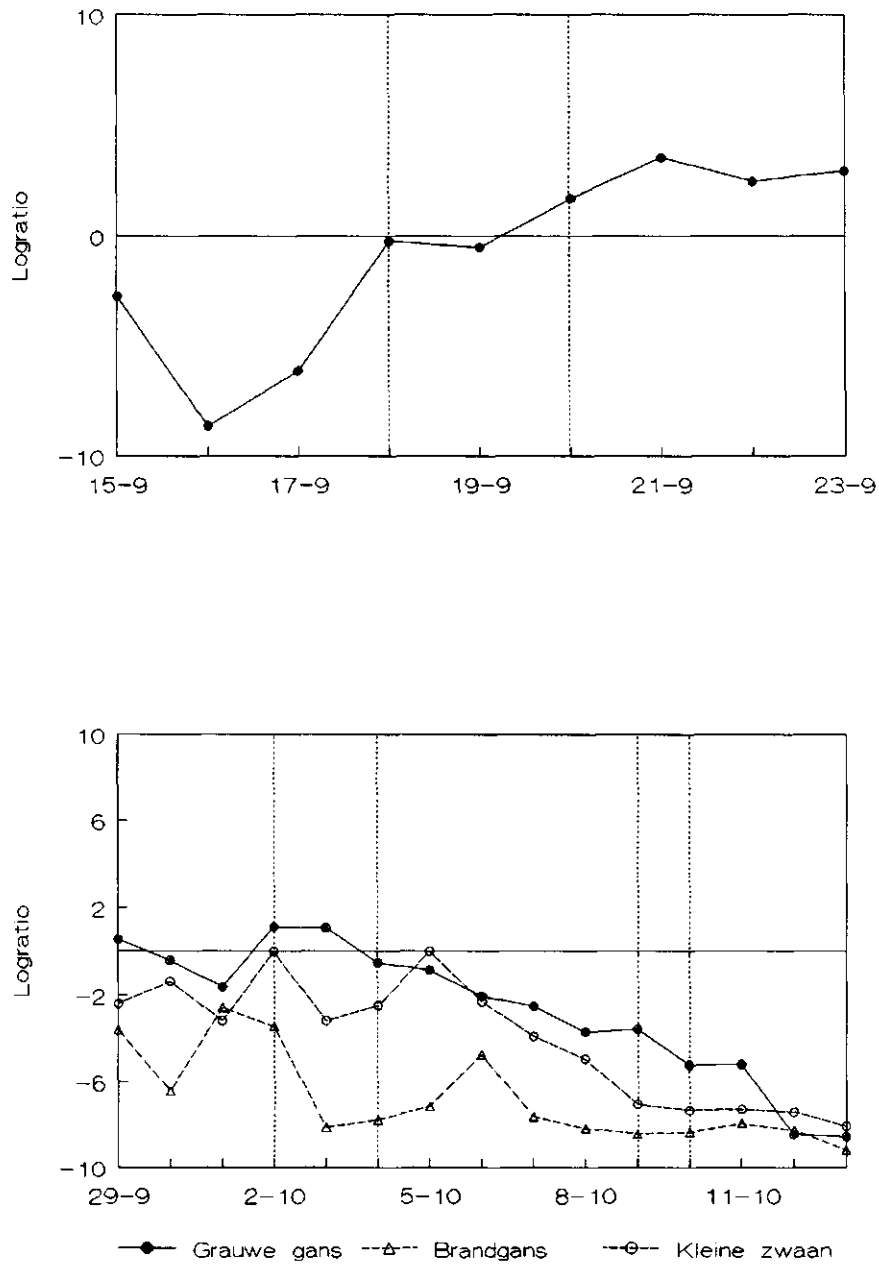
Schietblok	Gebieden
18-09 t/m 20-09-1990	11, 12, 16, 18, 19, 20, 71, 78, 80, M2
2-10 t/m 4-10-1990	2, M1, M5, M6
9-10 t/m 10-10-1990	MA
30-10 t/m 1-11-1990	78, 79
20-11 t/m 22-11-1990	4, 43, 70, 71, 73, 80, 87

Aangezien de aantalsvariatie bij de grauwe gans (evenals bij de zwemeenden), erg groot is, is gekozen voor een grafische verwerking van de gegevens door middel van de logratio hoorbaar/niet-hoorbaar. De logratio is als volgt bepaald:

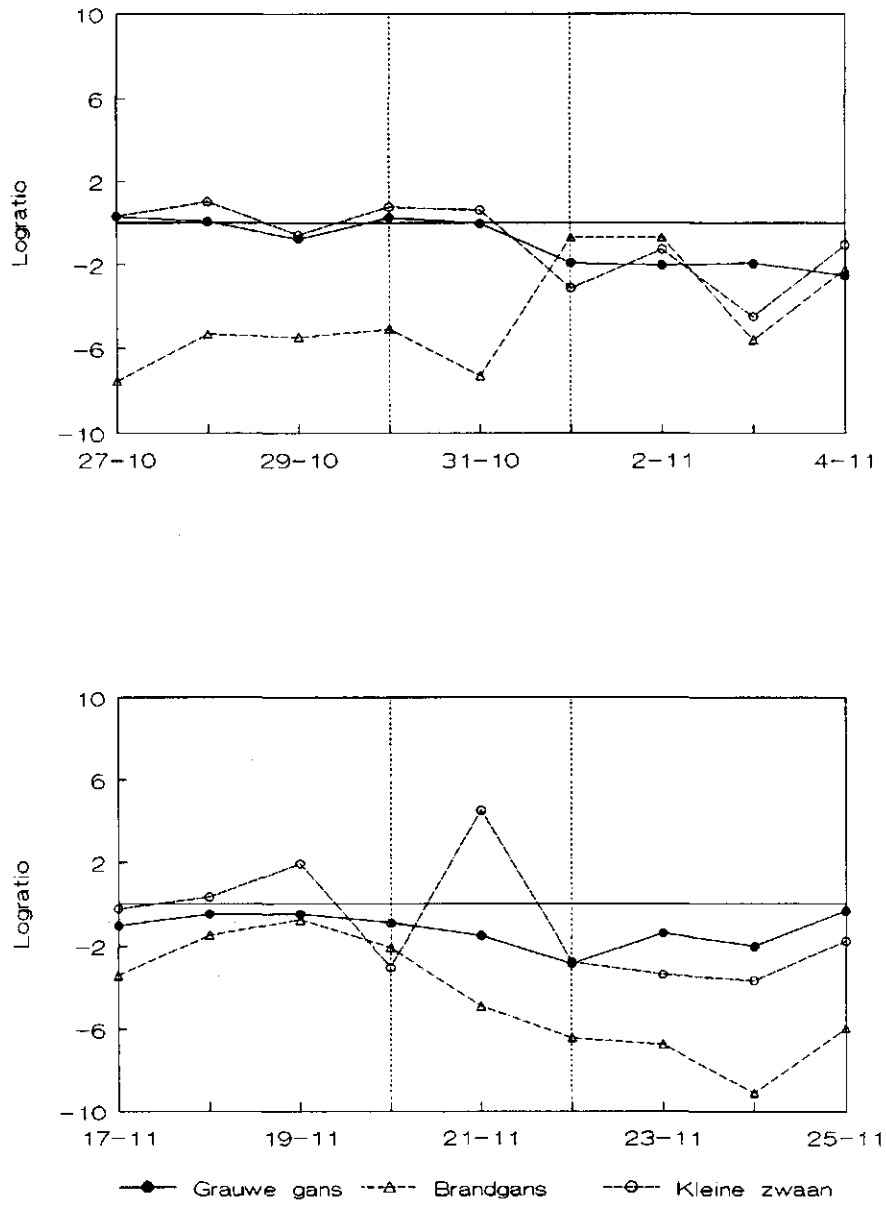
$$\text{Logratio} = \text{Ln} \left(\frac{\text{aantal in gebieden (geluid hoorbaar geweest)}}{\text{aantal in gebieden (geluid niet-hoorbaar geweest)}} \right).$$

Aan het eind van de periode van het tweede schietblok (18-20 september) nam het aantal grauwe ganzen in het hoorbare gedeelte verhoudingsgewijze toe (fig. 4). Hiervoor zijn twee mogelijke oorzaken aan te wijzen. Allereerst werden er op 20 september gaskanonnen geplaatst in de omgeving waar de ganzen oorspronkelijk foerageerden, met het doel de ganzen te verjagen. Het gevolg was dat een groep van 2000 grauwe ganzen naar de Marnewaard vertrok, hetgeen het grote aantal in het hoorbare gedeelte verklaart. Bovendien blijkt het totale aantal grauwe ganzen na het schietblok afgenomen te zijn (tabel 3), wat vooral veroorzaakt werd door een afname buiten het hoorbare gedeelte.

De waarnemingsperiode van het derde (2-4 oktober) en vierde schietblok (9-10 oktober) geeft een sterke verschuiving in de logratio te zien van het hoorbare gedeelte naar het niet-hoorbare



Figuur 4. Logratio's van de aantallen grauwe ganzen, brandganzen en kleine zwanen voor vier waarnemingsperioden waarin het schietgeluid hoorbaar is geweest. Tussen de verticale stippellijnen (onderste figuur deze pagina 2-4 en 9-10 oktober) zijn de schietdagen weergegeven.



Figuur 4 (vervolg).

Tabel 5. Samenvatting van de tellingen in de gebieden waar schietgeluid hoorbaar, dan wel niet-hoorbaar was voor kolgans, grauwe gans, brandgans en kleine zwaan (zie tabel 4 voor een overzicht van de gebieden waar het schietgeluid hoorbaar was tijdens een schietblok, * = schietdag).

Datum	Kolgans		Grauwe gans		Brandgans		Kleine zwaan	
	Hoorbaar	Niet-hoorbaar	Hoorbaar	Niet-hoorbaar	Hoorbaar	Niet-hoorbaar	Hoorbaar	Niet-hoorbaar
15-9-90	0	0	300	4718	0	0	0	0
16-9-90	0	0	0	5596	0	0	0	0
17-9-90	0	0	14	7065	0	0	0	0
* 18-9-90	0	0	1820	2323	0	0	0	0
* 19-9-90	0	0	2160	3597	0	0	0	0
* 20-9-90	0	0	5279	925	0	0	0	0
21-9-90	0	0	3910	109	0	0	0	0
22-9-90	0	0	4070	337	0	0	0	0
23-9-90	0	0	4250	220	0	0	0	0
29-9-90	0	0	2460	1434	25	958	0	10
30-9-90	0	0	1035	1555	0	626	12	50
1-10-90	0	0	850	4329	13	183	0	23
* 2-10-90	0	0	1600	520	28	906	0	0
* 3-10-90	0	0	1550	525	0	3325	0	23
* 4-10-90	0	0	1760	2917	0	2372	0	11
5-10-90	0	0	1683	3925	0	1255	0	0
6-10-90	0	0	493	3842	9	1160	0	9
7-10-90	0	0	460	5671	0	2040	0	49
8-10-90	0	0	150	6142	0	3511	0	142
* 9-10-90	0	0	178	6365	0	4540	0	1143
* 10-10-90	0	0	43	8340	0	4200	0	1507
11-10-90	0	0	38	7152	0	2768	0	1451
12-10-90	0	0	0	4694	0	3796	0	1658
13-10-90	0	0	0	5208	0	9730	0	3153
27-10-90	0	0	4870	3643	0	1893	404	295
28-10-90	0	75	4715	4455	0	205	468	168
29-10-90	0	0	2360	5124	0	235	127	225
* 30-10-90	0	0	2640	2035	0	156	109	50
* 31-10-90	0	0	2237	2300	0	1500	83	44
* 1-11-90	0	2	350	2365	0	1	7	178
2-11-90	2	5	600	4480	0	1	29	105
3-11-90	0	6	350	2415	0	263	2	258
4-11-90	0	2	226	2780	0	8	61	178

Tabel 5 (vervolg).

Datum	Kolgans		Grauwe gans		Brandgans		Kleine zwaan	
	Hoorbaar	Niet-hoorbaar	Hoorbaar	Niet-hoorbaar	Hoorbaar	Niet-hoorbaar	Hoorbaar	Niet-hoorbaar
17-11-90	0	75	662	1849	237	7156	294	374
18-11-90	0	0	1100	1797	1393	6103	344	246
19-11-90	0	6	1208	1963	2800	5933	389	55
*20-11-90	0	12	53	133	418	3373	0	20
*21-11-90	0	44	600	2740	53	7288	91	0
*22-11-90	0	3	42	748	5	3652	1	31
23-11-90	0	33	169	689	7	6620	1	57
24-11-90	10	4	80	615	0	8867	0	38
25-11-90	17	7	700	1001	11	4664	5	35

gedeelte (fig. 4), een trend die aan het eind van het derde schietblok werd ingezet. In eerste instantie werd er tijdens het derde schietblok geen opvallende verschuiving in de logratio waargenomen, doordat op deze dagen minder grauwe ganzen in het niet-hoorbare gedeelte zijn waargenomen (tabel 5) en de aantallen grauwe ganzen op de Marnewaard gehalveerd waren (tabel 3). Tijdens deze waarnemingsperiode heeft er een verschuiving plaatsgevonden van het noordelijke deel van de Marnewaard naar het zuidelijke deel. Deze verschuiving kan veroorzaakt zijn door een grotere geluidsterkte van het schieten op de eerste schietdag in het noordelijke deel van de Marnewaard ten opzichte van het zuidelijke deel. Op de dag dat het schieten begon, werd er echter ook gemaaid in het noordelijke deel, waardoor het niet uitgesloten kan worden geacht dat dit (mede) de verplaatsing naar het zuidelijke deel veroorzaakt heeft. Hiernaast hebben zich in deze periode veel ganzen van de Marnewaard naar het zuidelijke deel van het Lauwersmeergebied verplaatst (tabel 3, hoofdstuk 4). Gezien de plotselinge daling in totale aantallen grauwe ganzen tijdens de eerste twee schietdagen van het schietblok (tabel 3), lijkt het aannemelijk dat dit proces zich al op de eerste schietdag had ingezet. Dit wordt ondersteund door een waarneming van een groep van ongeveer 2500 grauwe ganzen in het zuidelijke deel

van het Lauwersmeergebied op 3 oktober (M. Zijlstra). Er zijn verschillende factoren die ten grondslag kunnen liggen aan de verplaatsing van grauwe ganzen naar het zuidelijke deel van het Lauwersmeergebied. In de Marnewaard waren verschillende verstoringbronnen aanwezig (maaien, bouwactiviteiten, onderhoudswerkzaamheden aan het terrein, enz.). Hiernaast kan een andere voedselkeuze, eventueel veroorzaakt door uitputting van het grasareaal binnen de Marnewaard, een rol gespeeld hebben bij de plaatsverschuiving, hetgeen bevestigd lijkt te worden door de voortgaande aantalsafname van grauwe ganzen op de Marnewaard na het derde schietblok. Tenslotte kan ook de suikerbietenogst in de zuidelijke landbouwpercelen een bijdrage hebben geleverd. Het meest aannemelijk is dat een combinatie van deze factoren de verplaatsing teweeg heeft gebracht.

Ook tijdens het vijfde schietblok (30 oktober - 1 november) vond er een verschuiving plaats in de logratio van hoorbaar naar niet-hoorbaar. De grauwe ganzen werden in deze periode echter verjaagd door boeren en jachtopzichters in het hoorbare gebied, waar ze op dat moment aan het foerageren waren. Het is hierdoor niet mogelijk de oorzaak van de verschuiving aan te geven.

Tijdens het zesde schietblok (20-22 november) nam het aantal grauwe ganzen in het hoorbare gedeelte relatief sterker af dan in het niet-hoorbare gedeelte. Hier zijn geen andere duidelijke factoren voor aan te wijzen dan de hoorbaarheid van het schietgeluid. Opvallend is tevens dat in de dagen na het schietblok de verhouding hoorbaar/niet-hoorbaar zich weer lijkt te herstellen.

Op grond van de verzamelde gegevens kan geen eenduidige uitspraak gedaan worden over mogelijke uitstralingseffecten van het schietgeluid op de verspreiding van de grauwe gans. Er zijn aanwijzingen dat de soort zich in zijn plaatskeuze voornamelijk laat leiden door het voedselaanbod. Wanneer er echter goede alternatieven voorhanden zijn (een vergelijkbaar voedselgebied), lijken de grauwe ganzen de voorkeur te geven aan gebieden waar

het geluid van de schietbaan niet of nauwelijks hoorbaar is. Nader onderzoek zou hier mogelijk uitsluitsel over kunnen geven.

3.5 Brandgans

3.5.1 Algemene aantalsontwikkeling

Om een goede vergelijking met de grauwe gans mogelijk te maken, is bij de brandgans dezelfde gebiedsindeling gehanteerd. In de eerste helft van oktober namen de aantallen brandganzen snel toe (tabel 6). In eerste instantie werd er vooral op de centrale (beweide) platen gevoerageerd, waarna de brandganzen uitzwermden naar het omliggende cultuurgrasland en bouwland. Met name de Bandpolder, de Hoek van de Band, de omgeving van de Anjumer Kolken en de kwelders vormden toen belangrijke foerageergebieden.

3.5.2 Geluidssterkte en verspreiding

Gedurende de onderzoeksperiode van het derde (2-4 oktober), vierde (9-10 oktober) en vijfde schietblok (30 oktober - 1 november) werden er geen of nauwelijks brandganzen aangetroffen in het hoorbare gedeelte (tabel 5). De toename in de logratio (fig. 4) tijdens het vijfde schietblok werd veroorzaakt door een plotse-linge vermindering van de aantallen, waarvan de oorzaak onduidelijk is, in het niet-hoorbare gedeelte.

Ten tijde van het zesde schietblok (20-22 november) vond er een sterke afname van de aantallen plaats in het hoorbare gedeelte. In de dagen na het schietblok vond geen herstel plaats. Hierdoor kan niet uitgesloten worden dat in dit geval naast eventuele uitstralingseffecten, de begrazingsritmiek van de vogel een rol heeft gespeeld.

Tabel 6. Samenvatting telresultaten brandgans voor de diverse deelgebieden (NO = noordoost, O = oost, ZO = zuidoost, WZW = westzuidwest, NW = noordwest, C = centrum, MN = Marnewaard-noord, MZ = Marnewaard-zuid (zie voor deelgebieden figuur 3), * = schietdag).

Datum	Gebieden								Totaal
	NO	O	ZO	WZW	NW	C	MN	MZ	
10-8-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
11-8-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
12-8-90	0	2	0	-	-	0	0	0	2
13-8-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
* 14-8-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
* 15-8-90	0	0	0	-	-	4	0	0	4
* 16-8-90	0	10	0	-	-	4	0	0	14
* 17-8-90	0	4	0	-	-	0	0	0	4
18-8-90	0	5	0	-	-	0	0	0	5
19-8-90	0	5	0	-	-	0	0	0	5
15-9-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
16-9-90	0	0	0	-	-	11	0	0	11
17-9-90	0	0	0	-	-	18	0	0	18
* 18-9-90	0	58	0	-	-	0	0	0	58
* 19-9-90	0	8	0	-	-	0	0	0	8
* 20-9-90	8	0	0	-	-	0	0	0	8
21-9-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
22-9-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
23-9-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
29-9-90	0	658	0	-	-	300	25	0	983
30-9-90	0	251	0	-	-	375	0	0	626
1-10-90	0	13	0	-	-	170	13	0	196
* 2-10-90	0	900	0	-	-	6	28	0	934
* 3-10-90	0	2480	0	-	-	845	0	0	3325
* 4-10-90	0	1720	2	-	-	650	0	0	2372
5-10-90	0	1070	0	-	1200	185	0	0	2455
6-10-90	0	1160	0	-	-	0	9	0	1169
7-10-90	0	2040	0	-	-	0	0	0	2040
8-10-90	0	2280	0	-	1270	1231	0	0	4781
* 9-10-90	0	2500	0	-	-	2040	0	0	4540
* 10-10-90	0	2470	0	-	-	1730	0	0	4200
11-10-90	0	2520	8	-	-	240	0	0	2768
12-10-90	0	1122	0	-	4920	2674	0	0	8716
13-10-90	0	2690	0	-	5450	7040	0	0	15180

Tabel 6 (vervolg).

Datum	Gebieden								Totaal
	NO	O	ZO	WZW	NW	C	MN	MZ	
27-10-90	0	305	0	-	7012	1588	0	0	8905
28-10-90	0	36	0	-	1862	169	0	0	2067
29-10-90	0	11	2	-	7950	222	0	0	8185
*30-10-90	0	0	0	-	2620	156	0	0	2776
*31-10-90	0	0	0	3546	2928	-	0	0	6474
* 1-11-90	0	1	0	-	-	-	0	0	1
2-11-90	0	1	0	-	800	-	0	0	801
3-11-90	0	53	0	4291	1690	210	0	0	6244
4-11-90	2500 ¹	0	0	6410	2810	8	0	0	11728
17-11-90	0	181	0	1879	6580	632	0	0	9272
18-11-90	0	1838	0	-	3950	1708	0	0	7496
19-11-90	0	470	13	475	4300	3480	0	0	8738
*20-11-90	0	33	0	2614	3370	388	0	0	6405
*21-11-90	0	0	0	0	3836	3505	0	0	7341
*22-11-90	0	5	29	-	3541	82	0	0	3657
23-11-90	0	7	38	3007	6450	132	0	0	9634
24-11-90	0	0	25	4536	8660	182	0	0	13403
25-11-90	0	10	30	7110	4635	0	0	0	11785

¹ Groep buiten het normale telgebied (kwelder).

3.6 Kolgans

Vanaf begin november namen de aantallen kolganzen geleidelijk toe (tabel 7). De voornaamste foerageerplaatsen waren de omgeving van de Anjumer Kolken en Dokkumer Nieuwe Zijlen. Aangezien in deze gebieden geen enkele maal schietgeluid is waargenomen, zijn eventuele uitstralingseffecten van schietgeluid op deze soort niet nader geanalyseerd.

3.7 Kleine zwaan

3.7.1 Algemene aantalsontwikkeling

Evenals bij de brandgans namen de aantallen kleine zwanen in de eerste helft van oktober snel toe (tabel 8). Na aankomst in het Lauwersmeergebied wordt er massaal gefoerageerd op de knollen van het fonteinkruid *Potamogeton pectinatus* in de oude slenkarmen. Na

Tabel 7. Samenvatting telresultaten volgens voor de diverse deelgebieden (NO = noordoost, O = oost, ZO = zuidoost, WZW = westzuidwest, NW = noordwest, C = centrum, MN = Marnewaard-noord, MZ = Marnewaard-zuid (zie voor deelgebieden figuur 3), * = schietdagen).

Datum	Gebieden								Totaal
	NO	O	ZO	WZW	NW	C	MN	MZ	
27-10-90	0	0	0	-	0	0	0	0	0
28-10-90	0	1	0	-	0	0	0	0	1
29-10-90	0	0	0	-	0	0	0	0	0
*30-10-90	0	0	0	-	0	0	0	0	0
*31-10-90	0	0	0	17	0	0	0	0	17
* 1-11-90	0	2	0	-	-	0	0	0	2
2-11-90	0	3	2	-	0	2	0	0	7
3-11-90	0	6	0	213	0	0	0	0	219
4-11-90	0	0	2	229	0	0	0	0	231
17-11-90	0	0	0	19	35	23	0	0	77
18-11-90	0	0	0	-	0	0	0	0	0
19-11-90	0	0	0	280	6	0	0	0	286
*20-11-90	0	0	0	36	0	0	0	0	36
*21-11-90	0	0	0	0	12	32	0	0	44
*22-11-90	0	0	0	-	3	0	0	0	3
23-11-90	0	0	20	1785	13	0	0	0	1818
24-11-90	0	10	0	1758	4	0	0	0	1772
25-11-90	0	17	0	2369	5	0	0	0	2391

uitputting van de knollenvelden (dit najaar vanaf half oktober, J. Beekman) wordt er overgeschakeld op oogstresten van suikerbieten en aardappelen (Dirksen *et al.* 1981). Hierbij worden vaak gemengde groepen gevormd met grauwe ganzen. Tevens trekt een deel van de kleine zwanen door naar het zuiden.

3.7.2 Geluidssterkte en verspreiding

Doordat de kleine zwaan in de eerste helft van oktober vrijwel alleen foerageert op de knollen van het fonteinkruid en zich zodoende in de oude slenkarmen bevindt, zijn er tijdens het derde en vierde schietblok geen kleine zwanen aangetroffen in het hoorbare gedeelte.

Tabel 8. Samenvatting telresultaten kleine zwaan voor de diverse deelgebieden (NO = noordoost, O = oost, ZO = zuidoost, WZW = westzuidwest, NW = noordwest, C = centrum, MN = Marnewaard-noord, MZ = Marnewaard-zuid (zie voor deelgebieden figuur 3), * = schietdag).

Datum	Gebieden								Totaal
	NO	O	ZO	WZW	NW	C	MN	MZ	
29-9-90	0	5	0	-	-	5	0	0	10
30-9-90	0	4	58	-	-	0	0	0	62
1-10-90	0	0	23	-	-	0	0	0	23
* 2-10-90	0	0	0	-	-	0	0	0	0
* 3-10-90	0	11	0	-	-	12	0	0	23
* 4-10-90	0	0	0	-	-	11	0	0	11
5-10-90	0	0	0	-	0	0	0	0	0
6-10-90	0	0	9	-	-	0	0	0	9
7-10-90	0	31	18	-	-	0	0	0	49
8-10-90	0	3	40	-	0	99	0	0	142
* 9-10-90	0	496	0	-	-	647	0	0	1143
*10-10-90	0	529	0	-	-	978	0	0	1507
11-10-90	0	148	0	-	-	1303	0	0	1451
12-10-90	0	348	0	-	0	1310	0	0	1658
13-10-90	0	393	0	-	6	2760	0	0	3159
27-10-90	404	37	161	-	6	97	0	0	705
28-10-90	468	7	103	-	11	58	0	0	647
29-10-90	127	14	199	-	18	12	0	0	370
*30-10-90	109	8	36	-	30	6	0	0	189
*31-10-90	74	9	44	0	1	0	0	0	128
* 1-11-90	7	0	178	-	-	0	0	0	185
2-11-90	322 ¹	29	67	-	11	38	0	0	467
3-11-90	34 ²	46	193	0	0	19	0	0	292
4-11-90	61	22	156	0	0	0	0	0	239
17-11-90	0	54	294	-	320	0	0	0	668
18-11-90	0	9	344	-	237	0	0	0	590
19-11-90	0	7	389	0	48	0	0	0	444
*20-11-90	0	20	0	0	0	0	0	0	20
*21-11-90	0	75	16	0	0	0	0	0	91
*22-11-90	0	1	0	-	0	31	0	0	32
23-11-90	0	50	0	10	0	8	0	0	68
24-11-90	0	6	0	12	0	32	0	0	50
25-11-90	0	40	0	24	0	0	0	0	64

¹ Groep buiten het normale telgebied (Zevenboerenpolder); ² Groep van 32 buiten het normale telgebied (Noordpolder).

Tijdens het vijfde schietblok (30 oktober - 1 november) vond er een afname plaats van de aantallen in het hoorbare gedeelte (fig. 4, tabel 5). De zwanen werden hier echter, evenals de grauwe ganzen, verjaagd door boeren en jachtopzichters. Het totaal aantal zwanen binnen de telgebieden was tijdens deze periode afgenomen (tabel 8). De zwanen bleken zich vooral verplaatst te hebben in noordoostelijke richting, buiten de telgebieden.

Tijdens het zesde schietblok (20-22 november) zijn de aantallen in zowel het hoorbare als niet-hoorbare gedeelte sterk afgenomen. De oorzaak hiervan is onduidelijk; mogelijk is er sprake geweest van uitputting van het foerageergebied. Opvallend is dat dit op de eerste dag van het schietblok is gebeurd (tabel 5, 8).

4 INDIVIDUELE VERSPREIDING GRAUWE GANS

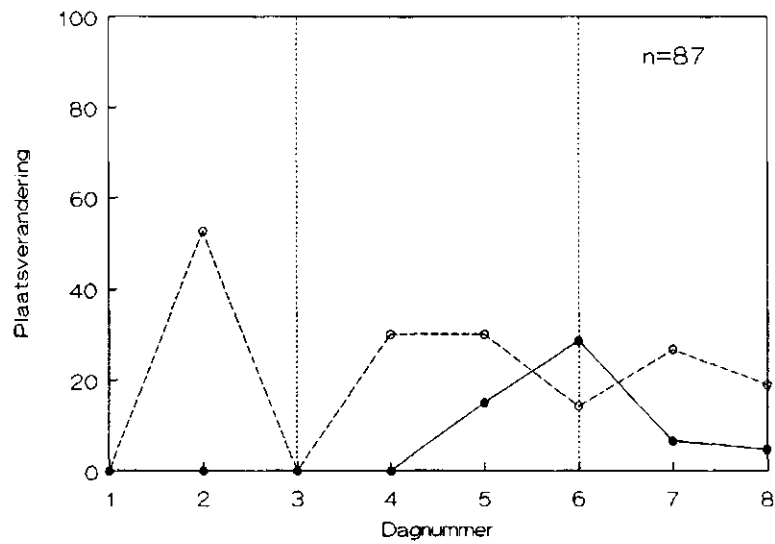
Het is aan de hand van tellingen niet mogelijk om waargenomen verschuivingen in aantallen te relateren aan verplaatsingen van individuen. Bij de grauwe gans bestond echter de mogelijkheid om aan de hand van vogels met gekleurde plastic halsbanden waarin een unieke code is gegraveerd, individuele verplaatsingen wel waar te nemen. Er is nagegaan of individuen die op aaneensluitende dagen zijn waargenomen, op dezelfde plaats zijn gebleven of zich naar de schietbaan toe of van de schietbaan af hebben bewogen. De beperking tot waarnemingen op aaneensluitende dagen is noodzakelijk, aangezien wanneer dat dit niet het geval is, de mogelijkheid bestaat dat een individu op de tussenliggende dagen gemist is.

Met behulp van de basisgegevens (bijlage 6) is de procentuele plaatsverandering bepaald voor de waarnemingsperioden waarin schietgeluid is waargenomen (fig. 5). Het dagnummer geeft de eventuele plaatsverandering aan tussen twee opeenvolgende dagen. Met andere woorden, dagnummer 1 geeft de eventuele plaatsverandering aan van de tweede dag ten opzichte van de eerste dag van een waarnemingsperiode, enz.

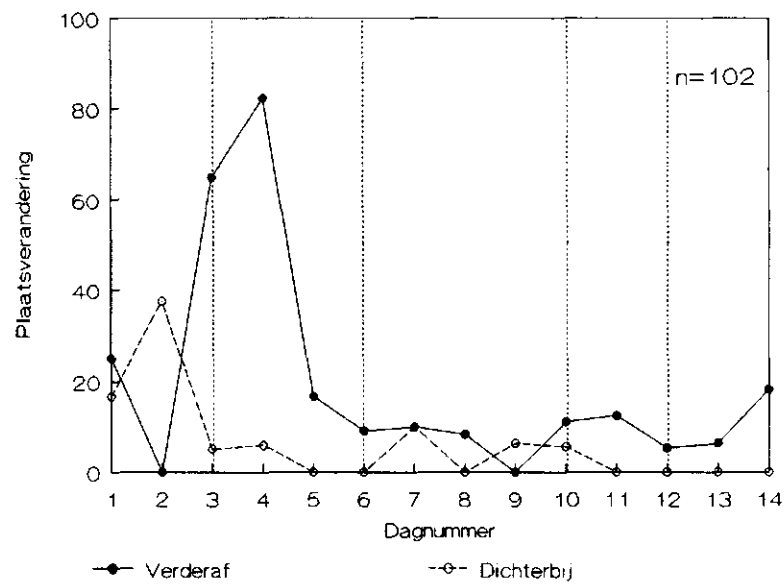
Van 15-23 september trad er in eerste instantie een verplaatsing op van individuen richting schietbaan (ganzen gaan naar de Marnewaard, 3.4.1). Er waren echter ook individuen die zich tijdens het schietblok van de schietbaan af bewogen, terwijl er na het schietblok weer een verplaatsing richting schietbaan optrad.

In het begin van de periode 29 september - 13 oktober (derde en vierde schietblok) bevonden zich grote aantallen grauwe ganzen op de Marnewaard (3.4.1), welke in de loop van de waarnemingsperiode wegtrokken. Vóór het derde schietblok verplaatsten individuele ganzen zich richting schietbaan, terwijl er bij het begin van het schietblok een sterke verplaatsing (ruim 80%) van de schietbaan af optrad. Tijdens het vierde schietblok leek er een

15-9-1990 t/m 23-9-1990

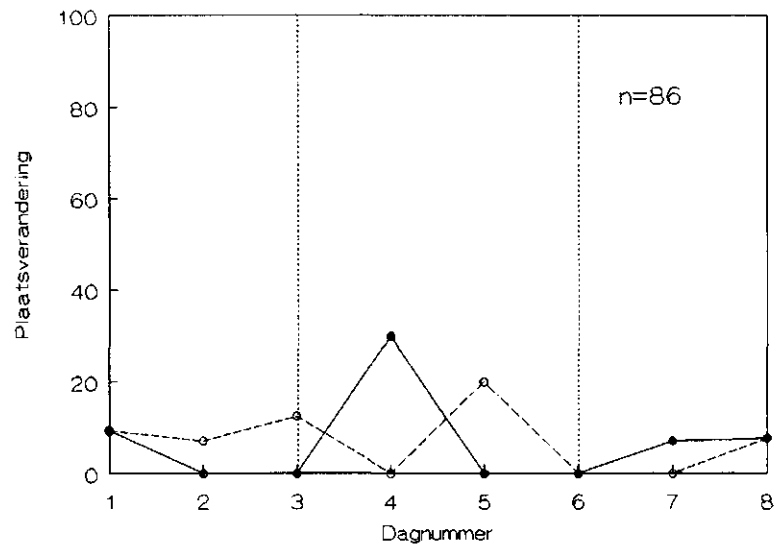


29-9-1990 t/m 13-10-1990

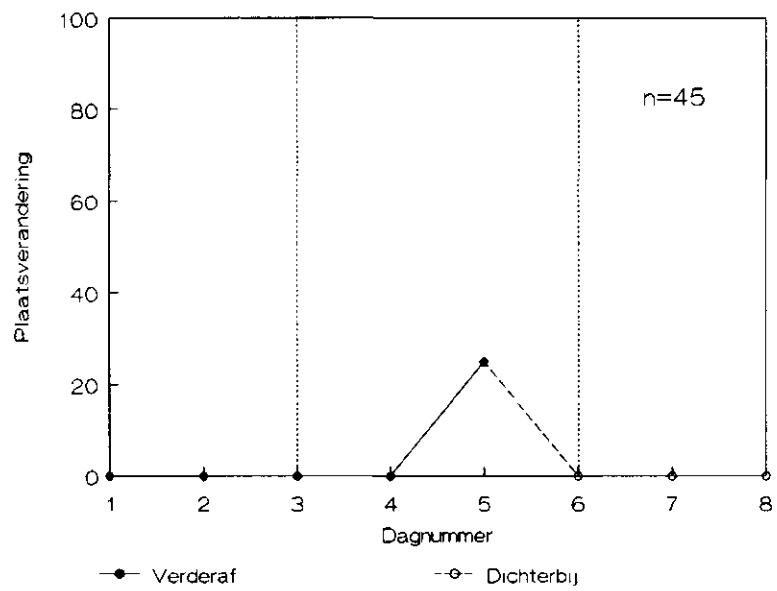


Figuur 5. Procentuele plaatsverandering van individuele grauwe ganzen. Tussen de stippellijnen (onderste figuur deze pagina dagnummers 3-6 en 10-12) zijn de schietdagen weergegeven (n = waargenomen aantal verschillende individuen binnen de periode).

27-10-1990 t/m 4-11-1990



17-11-1990 t/m 25-11-1990



Figuur 5 (vervolg).

lichte tendens te zijn om zich van de schietbaan af te bewegen.

Aan het begin van het vijfde schietblok (30 oktober - 1 november) was er een plaatsverandering van de schietbaan af, terwijl er tijdens het schietblok een plaatsverandering naar de schietbaan toe was. Het waargenomen aantal individuen is echter vrij klein (bijlage 7). Bovendien bevonden de grauwe ganzen zich in deze periode vrij ver van de schietbaan, waardoor de kans op eventuele uitstralingseffecten van de schietbaan op de plaatskeuze erg klein is geweest. Hetzelfde geldt voor het zesde schietblok (20-22 november).

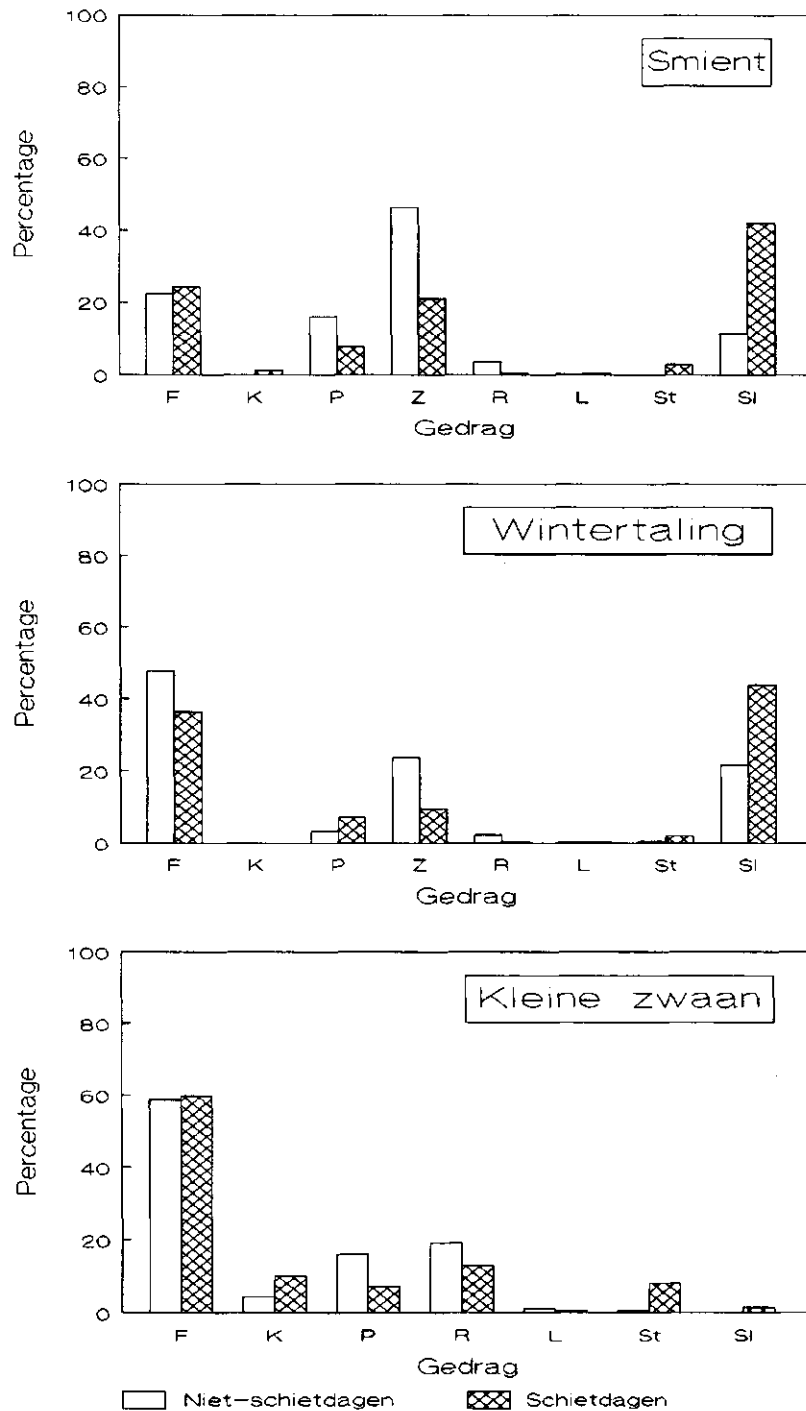
Aan de hand van de waarnemingen van individuele ganzen is duidelijk geworden dat de aantalsveranderingen van de grauwe gans binnen de diverse telgebieden niet alleen veroorzaakt zijn doordat er ganzen zijn weggetrokken of bijgekomen als gevolg van trek, maar dat verplaatsing van grauwe ganzen binnen het onderzoekgebied hier eveneens aan bijgedragen heeft. Een deel van de plaatsveranderingen kan (mede) veroorzaakt zijn door uitstralingseffecten van het schietgeluid van de schietbaan, maar activiteiten van landbouwers en verschuivingen in voedselpatroon lijken de voornaamste oorzaken voor deze verplaatsingen te zijn (3.4.1).

5 GEDRAG

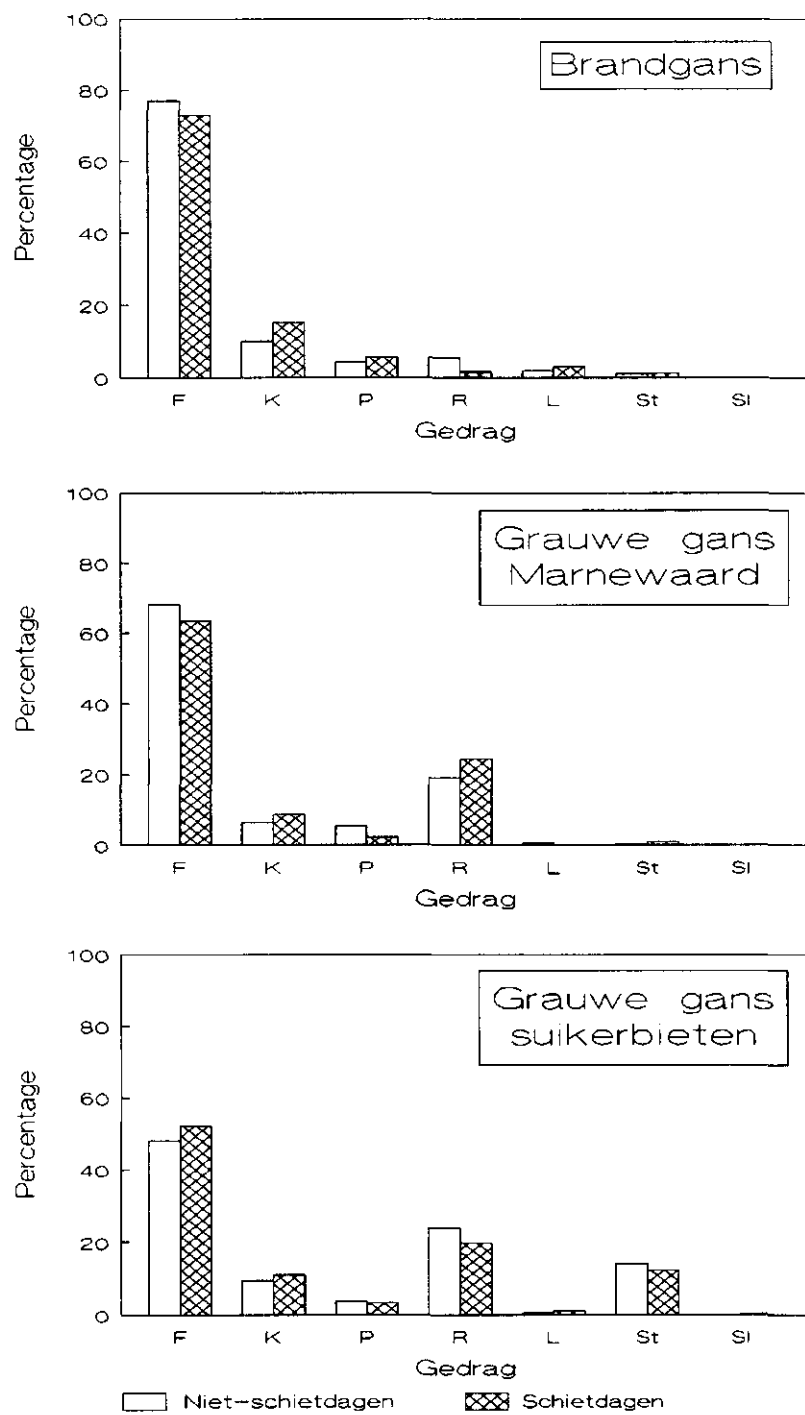
5.1 Algemene gedragsverschillen

Voor vijf soorten is het verschil in gedrag bepaald tussen (1) schietdagen (de dagen tijdens een schietblok) en niet-schietdagen, en (2) schieten (protocollen tijdens schieten) en niet-schieten (protocollen tijdens niet-schieten, op zowel schietdagen als niet-schietdagen). Bij de vergelijking tussen schieten en niet-schieten wordt het directe effect van het schietgeluid op het gedrag bepaald, terwijl bij de vergelijking tussen schietdagen en niet-schietdagen ook het indirecte effect bepaald wordt. Immers, op schietdagen zijn er eveneens protocollen gemaakt als er niet geschoten werd. Gedragsverschillen tussen schietdagen en niet-schietdagen geven zodoende een indicatie over of, en zo ja hoe, het gedrag over de hele dag beïnvloed wordt. Voor de grauwe gans is hierbij tevens onderscheid gemaakt naar foerageergebied (Marnewaard en suikerbieten). De resultaten zijn grafisch weergegeven in de figuren 6 en 7, terwijl de tabellen 9 en 10 een samenvatting geven van de verschillen met de bijbehorende significantieniveaus (Mann-Whitney U-toets).

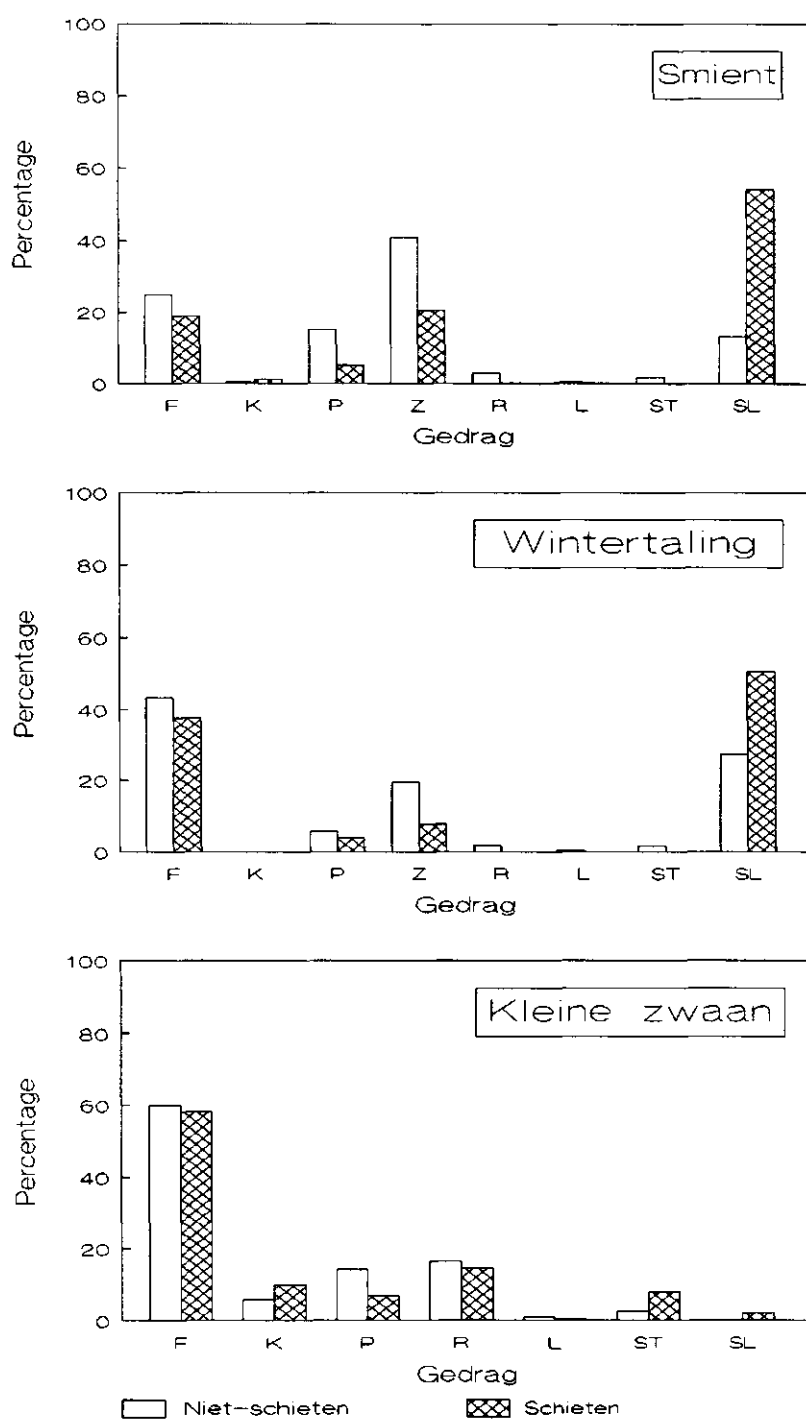
De gedragsverschillen zijn in sommige gevallen zeer klein (fig. 6, 7), maar voor de verschillende soorten komen wel dezelfde trends naar voren, al zijn de verschillen niet altijd significant (tabel 9, 10). Het aantal vogels dat kijkt, nam toe bij schieten c.q. op schietdagen, hetgeen wijst op verstoring. Voor de situatievergelijking schieten en niet-schieten geldt dat in alle gevallen op één na, het aantal foeragerende, rustende en poetsende vogels afnam. Bij de vergelijking tussen schietdagen en niet-schietdagen was dit beeld voor het foerageren niet aanwezig, maar wel voor de rustende en in iets mindere mate voor de poetsende vogels. Het aantal staande en slapende vogels was in zijn algemeenheid, behalve bij de smient en wintertaling, erg klein. Een onverwacht effect was dat het aantal slapende vogels tijdens schieten en op schietdagen toenam.



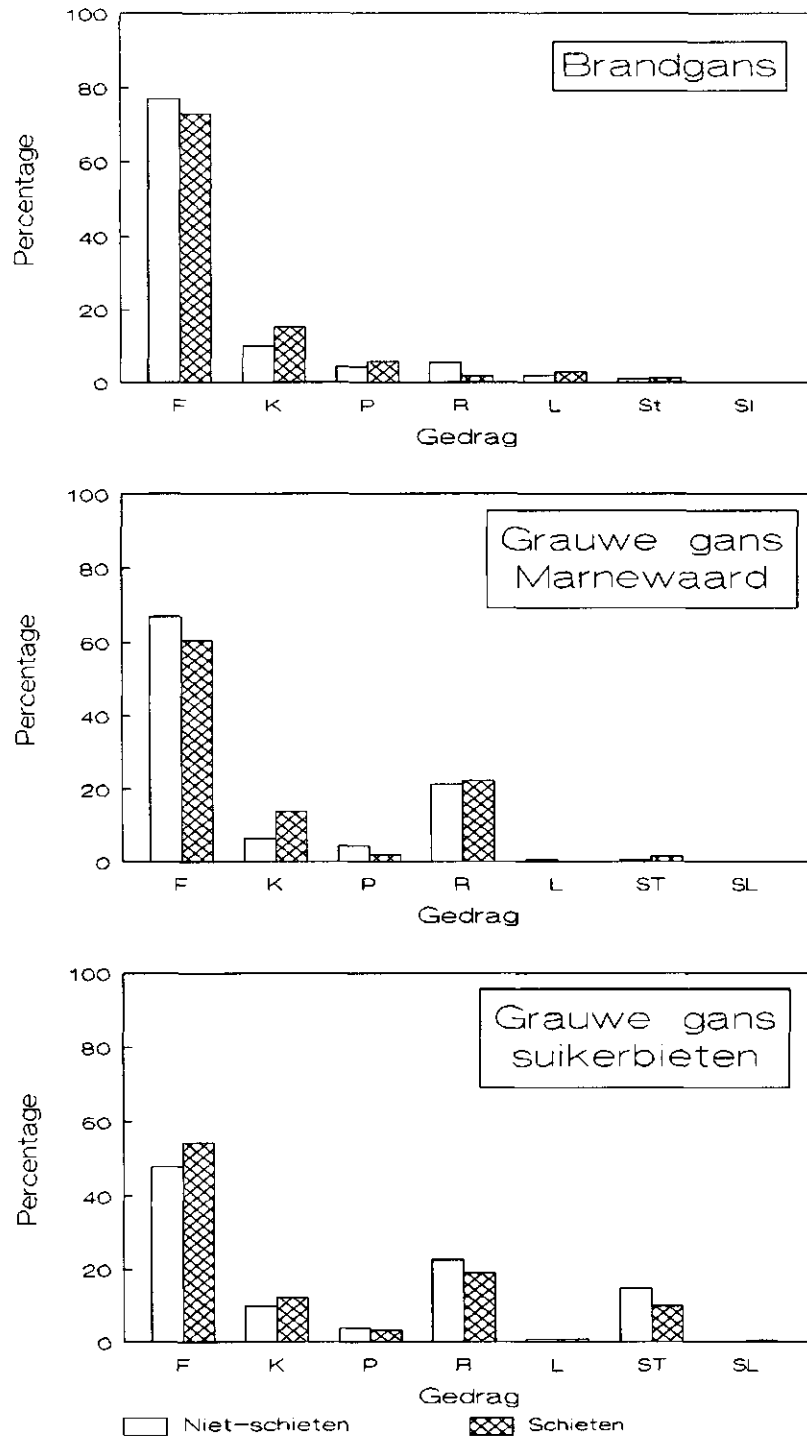
Figuur 6. Gedragsverschillen tussen schietdagen en niet-schietdagen voor verschillende soorten watervogels (F = foerageren, K = kijken, Z = zwemmen, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan, Sl = slapen).



Figuur 6 (vervolg).



Figuur 7. Gedragsverschillen tussen schieten en niet-schieten voor verschillende soorten watervogels (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, Z = zwemmen, R = rusten, L = lopen, St = staan, Sl = slapen).



Figuur 7 (vervolg).

Tabel 9. Gedragsvergelijking tussen schietdagen (wel) en niet-schietdagen (niet) voor verschillende watervogelsoorten. De toe- (+) of afname (-) van de hoeveelheid gedrag is gegeven voor schietdagen ten opzichte van niet-schietdagen (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, Z = zwemmen, R = rusten, L = lopen, St = staan, Sl = slapen).

Soort	Gedrag								Aantal protocollen	
	F	K	P	Z	R	L	St	Sl	wel	niet
Smient (water)	+	***	-	***	-	+	+	+	20	24
Wintertaling (water)	-	+	***	-	-	-	+	+	15	16
Kleine zwaan (suikerbieten)	+	+	-	-	-	-	+	+	20	9
Brandgans (gras)	-	+	***	-	+	***	+	±	6	35
Grauwe gans (Marnewaard)	-	+	-	-	+	+	+	±***	67	76
Grauwe gans (suikerbieten)	+	+	-	-	-	+	-	-	49	108

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$ (Mann-Whitney U-toets).

Tabel 10. Gedragsvergelijking tussen schieten (wel) en niet-schieten (niet) voor verschillende watervogelsoorten. De toe- (+) of afname (-) van de hoeveelheid gedrag is gegeven voor schieten ten opzichte van niet-schieten (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, Z = zwemmen, R = rusten, L = lopen, St = staan, Sl = slapen).

Soort	Gedrag								Aantal protocollen	
	F	K	P	Z	R	L	St	Sl	wel	niet
Smient (water)	-	***	-	-	-	-	-	+	13	31
Wintertaling (water)	-	-	-	-	-	-	-	+	7	24
Kleine zwaan (suikerbieten)	-	+	-	-	-	-	+	+	8	12
Brandgans (gras)	-	+	***	-	+	+	+	±	6	35
Grauwe gans (Marnewaard)	-	+	-	-	+	+	+	±***	22	121
Grauwe gans (suikerbieten)	+	+	-	-	-	±	-	+	37	120

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$ (Mann-Whitney U-toets).

Bij de smient en wintertaling zou hier een tijdseffect een rol kunnen spelen. De protocollen tijdens schieten komen voor het grootste deel uit het laatste schietblok, terwijl de protocollen zonder schieten vooral uit het derde en vierde schietblok afkomstig zijn. Voor de overige soorten is dit echter niet het geval. Het is in die gevallen echter niet duidelijk of het schieten de directe oorzaak van dit gedrag is geweest.

5.2 Gedragsverschillen in de loop van de tijd

Bij grauwe ganzen is het door het grote aantal protocollen (Marnewaard $n = 143$, suikerbieten $n = 157$) mogelijk het gedrag op schietdagen en niet-schietdagen, c.q. schieten en niet-schieten, per waarnemingsperiode te vergelijken (fig. 8 - 10, tabel 11 - 14).

Tabel 11. Gedragsvergelijking tussen schietdagen (wel) en niet-schietdagen (niet) voor de grauwe gans op de Marnewaard per waarnemingsperiode. De toe- (+) of afname (-) van de hoeveelheid gedrag is gegeven voor schietdagen ten opzichte van niet-schietdagen (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).

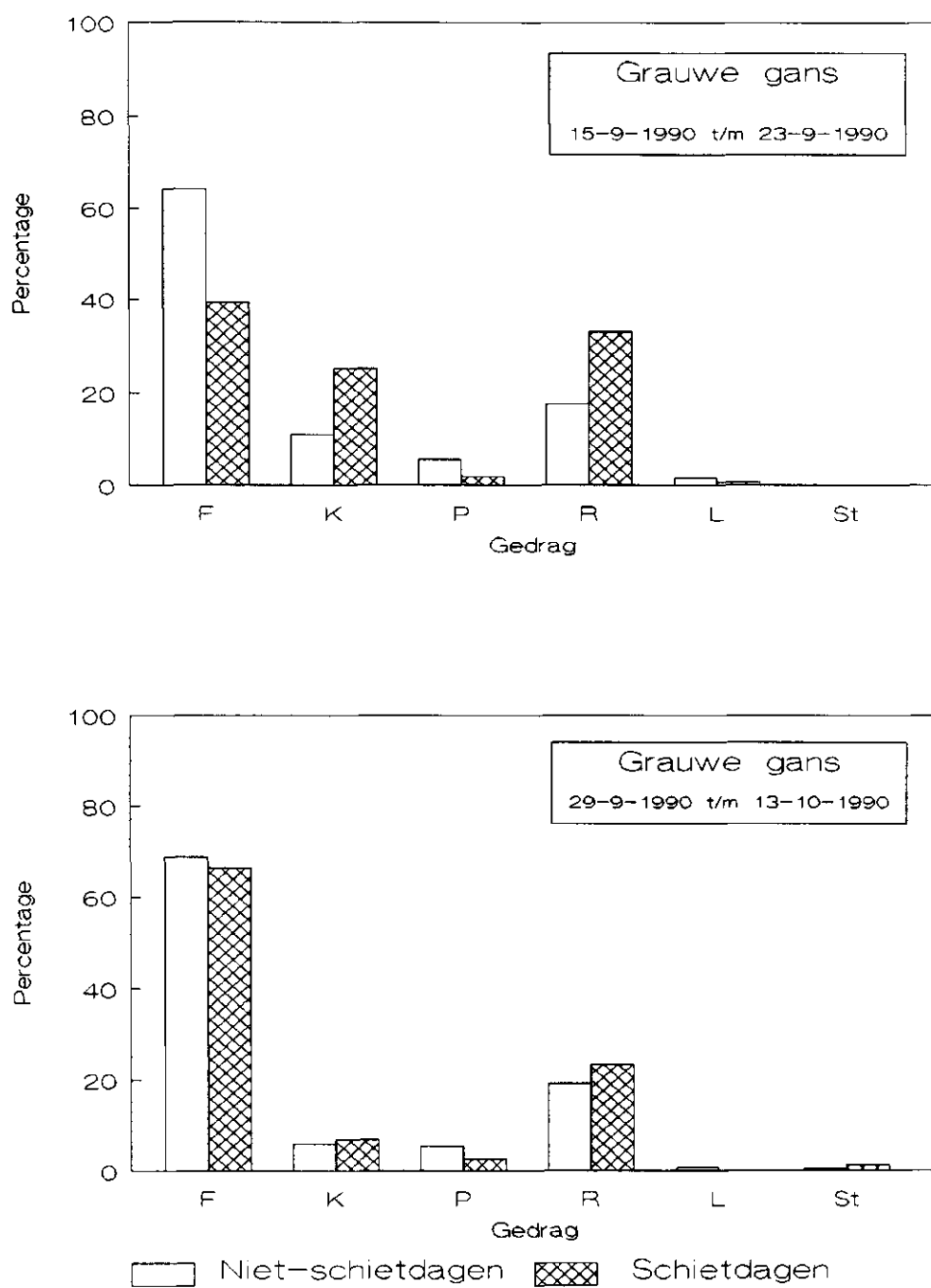
Periode	Gedrag						Aantal protocollen	
	F	K	P	R	L	St	wel	niet
15-23 sept.	- **	+ **	- *	+ *	- ***	±	7	9
29 sept. - 13 okt.	-	+	- **	+	- ***	+	60	67

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$ (Mann-Whitney U-toets).

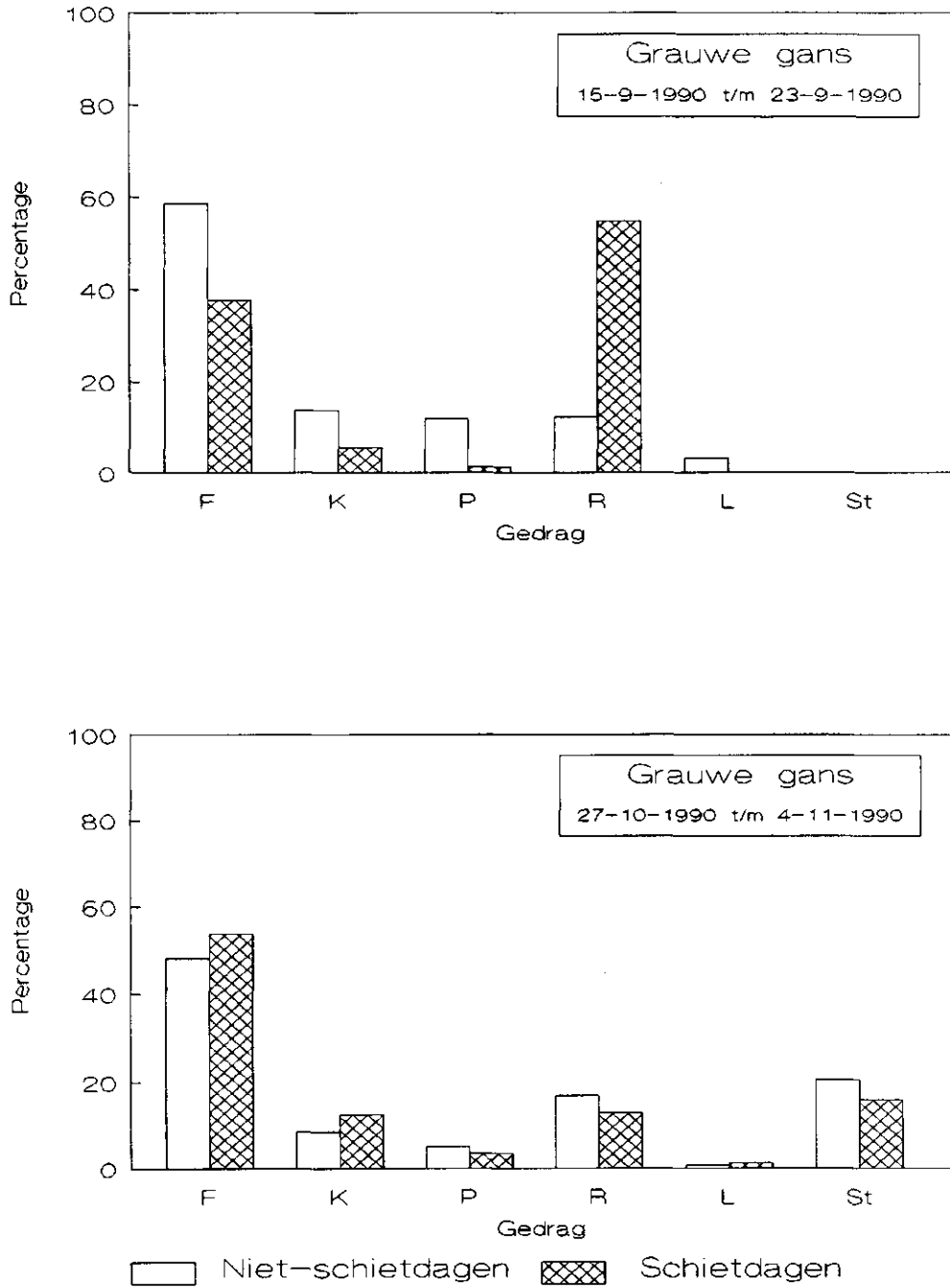
Tabel 12. Gedragsvergelijking tussen schietdagen (wel) en niet-schietdagen (niet) voor de grauwe gans op suikerbieten per waarnemingsperiode. De toe- (+) of afname (-) van de hoeveelheid gedrag is gegeven voor schietdagen ten opzichte van niet-schietdagen (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).

Periode	Gedrag						Aantal protocollen	
	F	K	P	R	L	St	wel	niet
15-23 sept.	- **	- **	- ***	+ ***	- **	±	9	9
27 okt. - 4 nov.	+	+	-	-	+	-	37	32

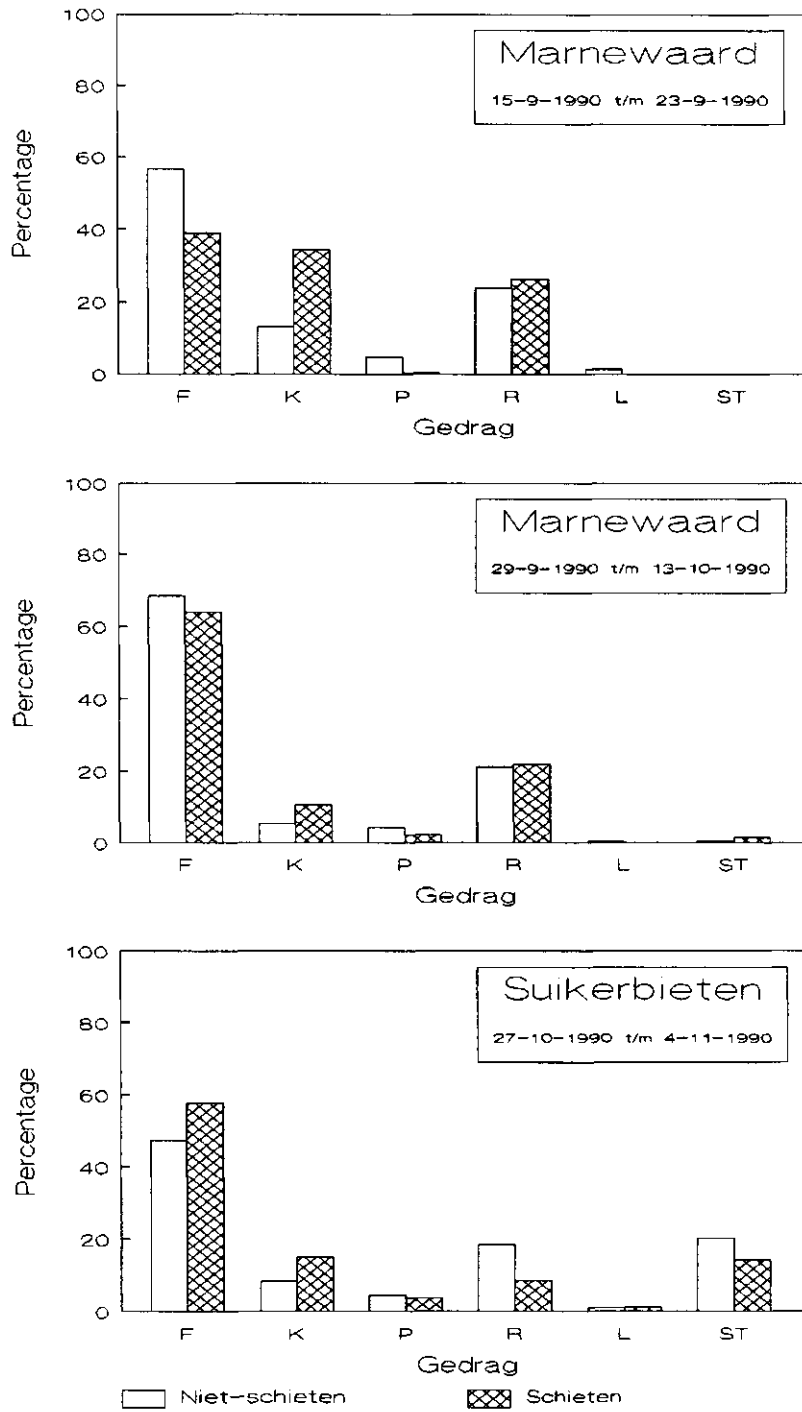
** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$ (Mann-Whitney U-toets).



Figuur 8. Gedragsverschillen tussen schietdagen en niet-schietdagen van de grauwe gans op de Marnewaard binnen twee verschillende perioden (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).



Figuur 9. Gedragsverschillen tussen schietdagen en niet-schietdagen voor de grauwe gans op suikerbieten binnen twee verschillende perioden (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).



Figuur 10. Gedragsverschillen tussen schieten en niet-schieten voor de grauwe gans op de Marnewaard en op suikerbieten, voor verschillende waarnemingsperiodes (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).

Tabel 13. Gedragsvergelijking tussen schieten (wel) en niet-schieten (niet) voor de grauwe gans op de Marnewaard per periode. De toe- (+) of afname (-) van de hoeveelheid gedrag is gegeven voor schieten ten opzichte van niet-schieten (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).

Periode	Gedrag						Aantal protocollen	
	F	K	P	R	L	St	wel	niet
15-23 sept.	-	+	-**	+	-	±	3	13
29 sept. - 13 okt.	-	+	-*	+	-	+	19	108

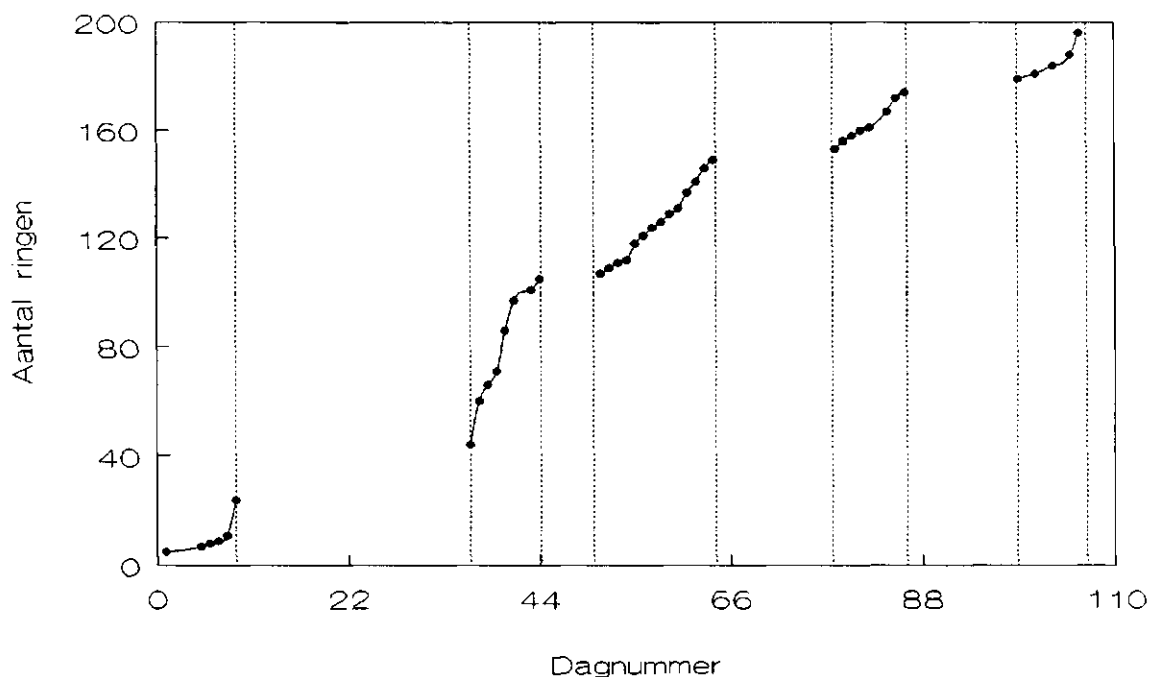
* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$ (Mann-Whitney U-toets).

Tabel 14. Gedragsvergelijking tussen schieten (wel) en niet-schieten (niet) voor de grauwe gans op suikerbieten per periode. De toe- (+) of afname (-) van de hoeveelheid gedrag is gegeven voor schieten ten opzichte van niet-schieten (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).

Periode	Gedrag						Aantal protocollen	
	F	K	P	R	L	St	wel	niet
27 okt. - 4 nov.	+	+	-	-**	+	-*	25	44

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$ (Mann-Whitney U-toets).

Gedurende de periode 20 september - 13 oktober hebben grauwe ganzen van de Marnewaard gebruik gemaakt. Tijdens de periode 15-23 september werd er op schietdagen en tijdens schieten, minder gefoerageerd en meer gekeken en gerust in vergelijking met niet-schietdagen c.q. niet-schieten (verschillen veelal significant), hoewel in de vergelijking schieten versus niet-schieten het verschil in rustende ganzen minimaal was. Tijdens de periode 29 september - 13 oktober was dezelfde trend aanwezig, maar waren de verschillen niet significant. Voor de andere gedragingen waren de verschillen, hoewel soms wel significant, zeer klein. Een verklaring kan zijn dat tijdens de eerste periode



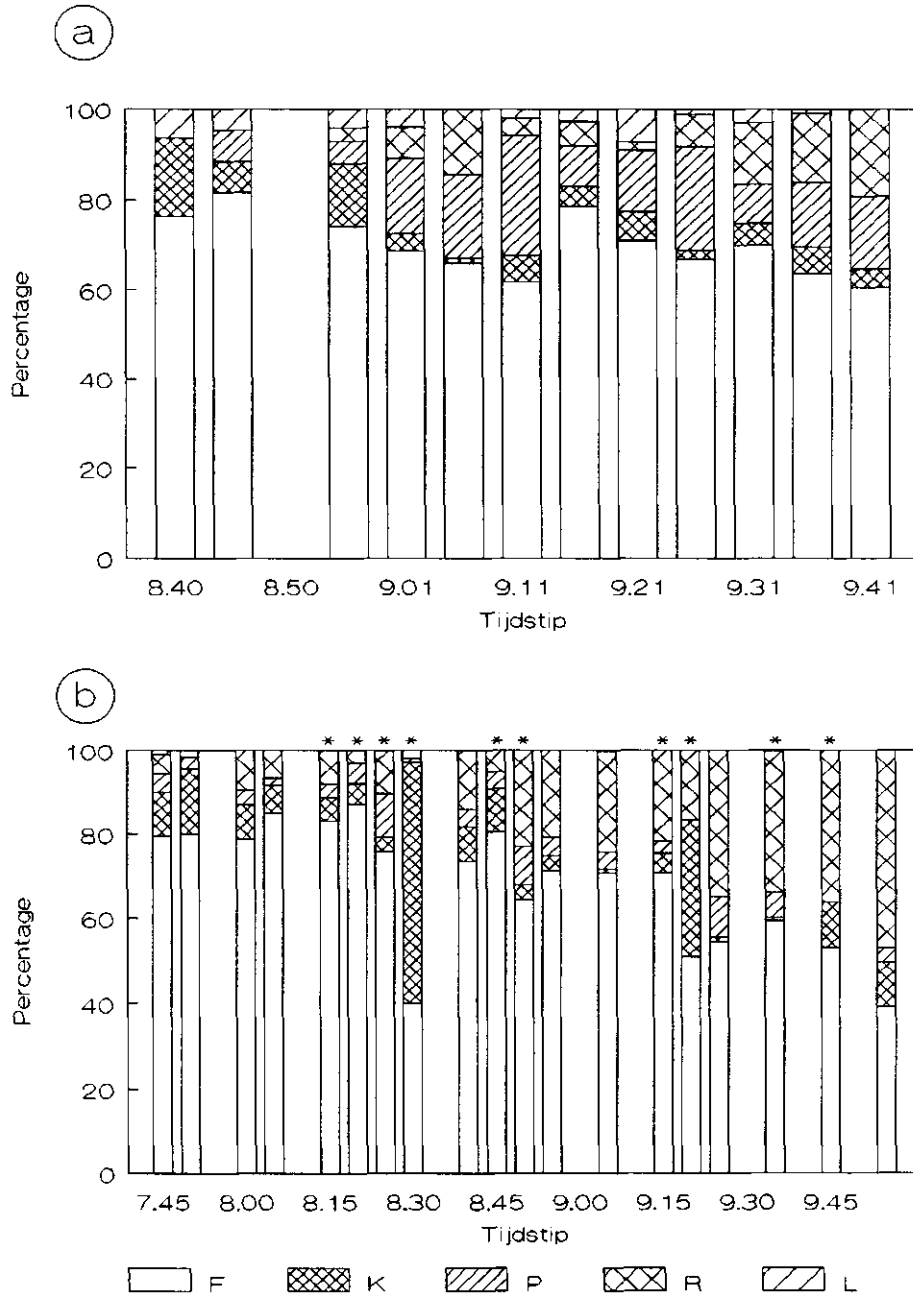
Figuur 11. Cumulatieve weergave van het aantal nieuw waargenomen halsbanden bij grauwe ganzen per waarnemingsdag (0 = 10 augustus).

de ganzen, na verstoring elders, voor het eerst op de Marnewaard gingen foerageren. Door het nieuwe terrein of de voorafgaande verstoring zouden de ganzen extra onrustig kunnen zijn geweest. Aangezien een dergelijk gedrag in andere vergelijkbare gevallen niet is geconstateerd, lijkt het niet aannemelijk dat de oorzaak hierin is gelegen. Een andere mogelijke verklaring is dat er sprake was van gewenning. Als het aantal nieuwe individuen (op grond van halsbandwaarnemingen) dat is waargenomen, cumulatief wordt uitgezet tegen de tijd (fig. 11), blijkt dat er tijdens de eerste periode (dagnummers 36-44) veel nieuwe ganzen in het gebied gekomen zijn (de helling van de lijn is in deze periode steiler). In de tweede periode (dagnummers 50-64) was dit in veel mindere mate het geval en bestond een groter deel van de groepen

uit ganzen die al langere tijd in het gebied aanwezig waren. Door gewenning zou de reactie op schieten veel minder kunnen zijn geworden.

Op oogstresten van suikerbieten werd een ander beeld waargenomen. Hier werd eveneens significant minder gefoerageerd tijdens de periode van 15-23 september, maar er werd ook significant minder gekeken, gepoetst en gelopen, terwijl er significant meer werd gerust. Helaas zijn voor deze periode geen protocollen beschikbaar met schieten, zodat er geen vergelijking gemaakt kan worden tussen het gedrag tijdens schieten en dat daarbuiten. Tijdens de periode van 27 oktober - 4 november werd er wel meer gekeken, maar ook meer gefoerageerd tijdens schietdagen en schieten in vergelijking met niet-schietdagen c.q. niet-schieten (verschillen veelal echter niet significant). De gedragsverschillen op suikerbieten wijken hiermee af van eerder gevonden trends (tabel 9, 10, 11, 13). Mogelijk heeft een andere voedingswaarde van suikerbieten met dit verschil in gedragspatroon te maken.

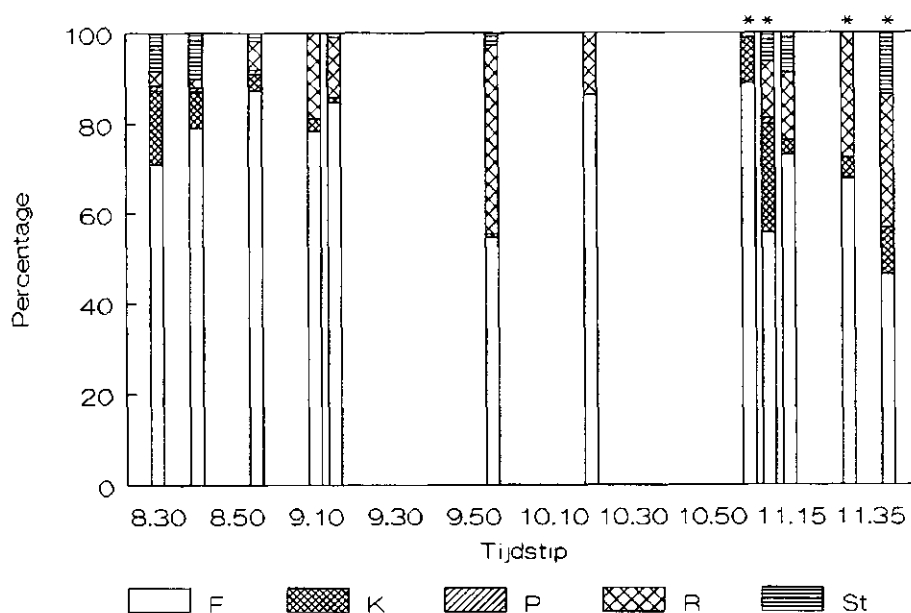
Een andere benadering om uitstralingseffecten in de loop van de tijd te onderzoeken is het gedrag in de loop van de dag op schietdagen en niet-schietdagen, c.q. schieten en niet-schieten te vergelijken. Allereerst is een vergelijking gemaakt tussen een groep ganzen op 30 september (niet-schietdag) en een groep ganzen op 2 oktober (schietdag), beide op dezelfde plaats op de Marnewaard (fig. 12). Tot het moment dat het schieten begon, was het gedrag van de ganzen op beide dagen goed vergelijkbaar. Vanaf het moment dat er geschoten werd, nam het percentage foeragerende en poetsende ganzen af en het percentage kijkende en rustende ganzen toe. Uit tussenliggende protocollen zonder schieten blijkt dat er enig herstel optrad. Dat het percentage rustende ganzen toenam, werd mogelijk veroorzaakt doordat de ganzen in deze houding een lage energie-uitgave kunnen combineren met een relatief hoge waakzaamheid. De gegevens zijn echter te anecdotisch om hier definitieve uitspraken over te doen.



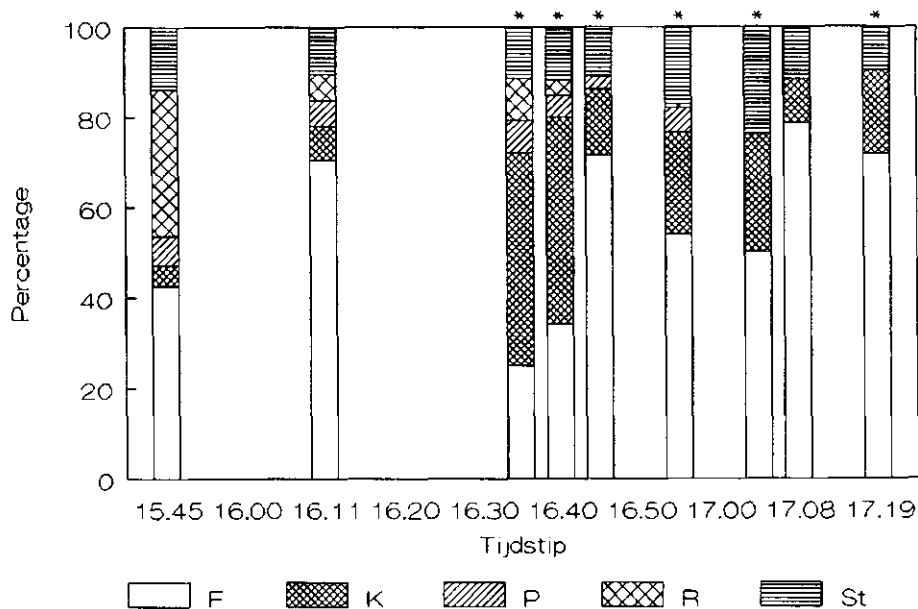
Figuur 12. Verloop van het gedrag van grauwe ganzen in de tijd op een niet-schietdag (a, 30-9-1990) en een schietdag (b, 2-10-1990) op de Marnewaard (M1, zie bijlage 1) (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, * = protocol tijdens schieten).

Het tweede voorbeeld is van een groep van ongeveer 125 ganzen die zich dicht bij de onveilige zone bevond (fig. 13). Ook hier nam het percentage kijkende ganzen toe als reactie op het schieten en nam dit weer af tijdens een tussenliggend protocol. Om 11.10 uur trad een extra verstoring op door de passerende wacht die langs de onveilige zone reed. Tijdens de "schietessies" vlogen groepjes van ongeveer zes stuks weg en aan het begin van de middag was de groep verdwenen. Even later werd op een weitje bij de beheersschuur (plaatscode 76, bijlage 1) een groep grauwe ganzen ontdekt die uit ongeveer 125 vogels extra bestond, ten opzichte van de groepsgrootte die hier vaker werd aangetroffen. Tevens werd hier naast de vaste gans (met halsband) van deze plek, de gemerkte gans aangetroffen die zich daarvoor in het groepje op de Marnewaard had bevonden. Het is dus aannemelijk dat het hier dezelfde groep betrof. Een dusdanig duidelijke verplaatsing is niet vaker waargenomen en zou een aanwijzing kunnen vormen dat gelijktijdig optredende verstoringsbronnen door hun gezamenlijk effect een veel grotere verstoring teweeg kunnen brengen dan elk van de verstoringsbronnen afzonderlijk. Mogelijk is dit ook het geval geweest bij de verplaatsing van grauwe ganzen van het noordelijke deel naar het zuidelijke deel van de Marnewaard (3.4.2 en hoofdstuk 4).

Het laatste voorbeeld laat een reeks protocollen zien die gemaakt zijn van grauwe ganzen foeragerend op oogstresten van suikerbieten (fig. 14). In dit geval vond er als gevolg van het schieten een zeer grote stijging plaats in het percentage kijkende ganzen en een sterke daling in het percentage foeragerende ganzen. Er lijkt hier tevens gewinning te zijn opgetreden. Het percentage kijkende ganzen nam na verloop van tijd weer af en het percentage foeragerende ganzen nam na verloop van tijd weer toe. Dit kan echter ook het gevolg zijn van een afname van de schietfrequentie (5.4).



Figuur 13. Verloop van het gedrag van grauwe ganzen in de tijd op een schietdag (9-10-1990) op de Marnewaard (MA, zie bijlage 1) (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, St = staan, * = protocol tijdens schieten).



Figuur 14. Verloop van het gedrag van grauwe ganzen in de tijd op een schietdag (1-11-1990) op suikerbieten (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, St = staan, * = protocol tijdens schieten).

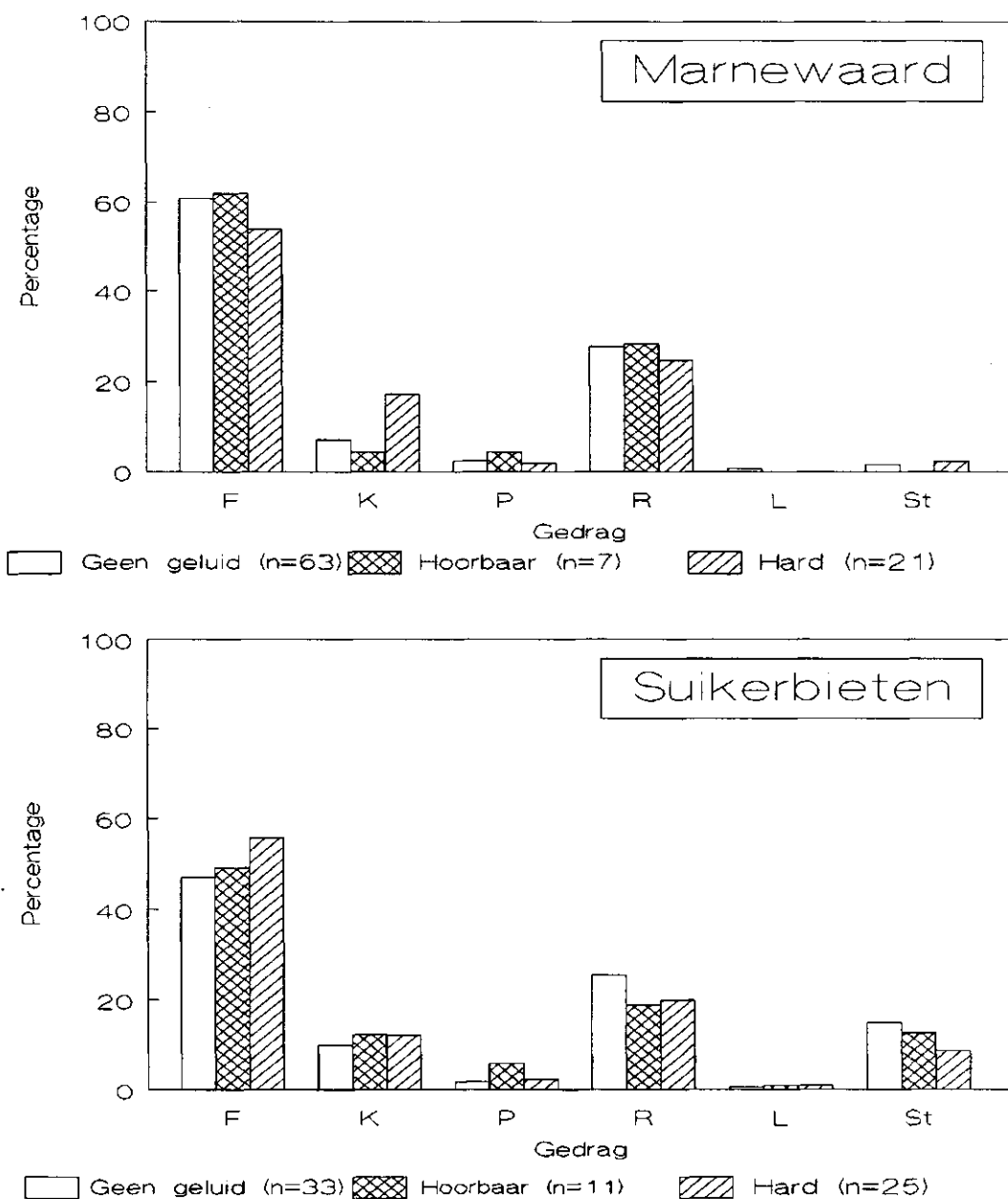
5.3 Geluidssterkte en gedrag

Het effect van geluidssterkte op gedrag is onderzocht aan de hand van drie geluidssterkteklassen: (1) geen geluid, (2) geluid hoorbaar (de oorspronkelijke klassen 1 en 2, zie 2.5) en (3) hard (de oorspronkelijke klassen 3, 4 en 5). Alleen bij grauwe ganzen is een dusdanig groot aantal protocollen verzameld dat het verantwoord is dit effect te onderzoeken. Daarbij zijn twee situaties onderscheiden: de Marnewaard en suikerbieten. Het blijkt dat op de Marnewaard kijken bij geluidssterkte hard significant toenam ten opzichte van geen geluid en hoorbaar (fig. 15, Mann-Whitney U-toets, respectievelijk $p < 0,001$ en $p < 0,05$). Op suikerbieten werd er minder gepoetst bij geen geluid in vergelijking met hoorbaar (Mann-Whitney U-toets, $p < 0,05$) en meer gestaan bij geen geluid in vergelijking met hard (Mann-Whitney U-toets, $p < 0,05$). Zoals reeds eerder voor suikerbieten het geval is geweest, wijkt ook nu de situatie daar nogal af van andere situaties. Bovendien zijn zowel in de Marnewaard als op suikerbieten de gedragsverschillen, in relatie tot de geluidssterkte, absoluut gezien vrij klein. De geluidssterkte lijkt daarom niet of nauwelijks van invloed te zijn geweest op het vertoonde gedrag van grauwe ganzen op suikerbieten.

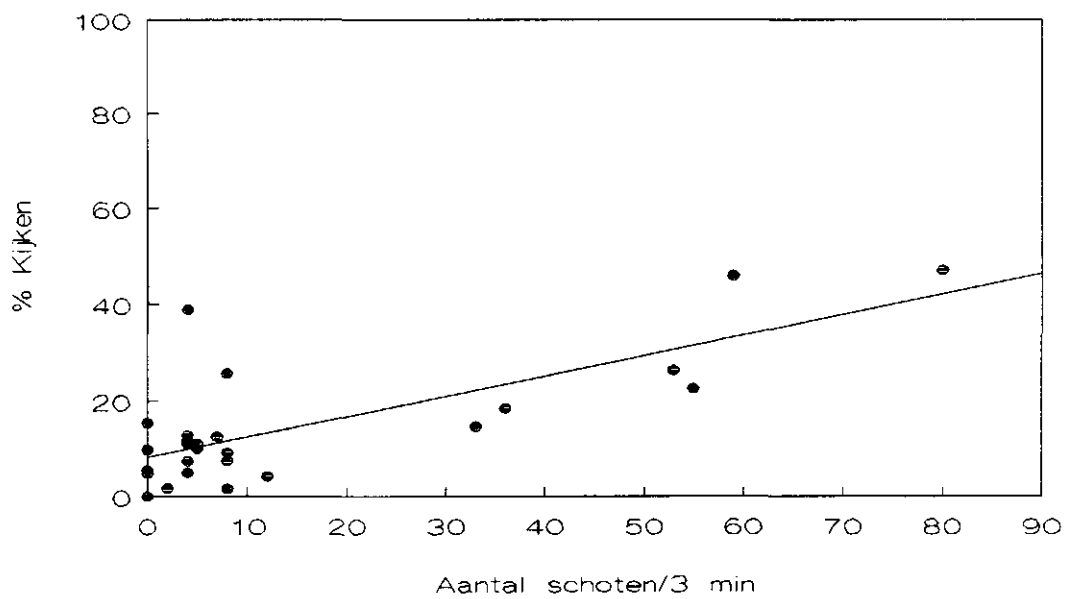
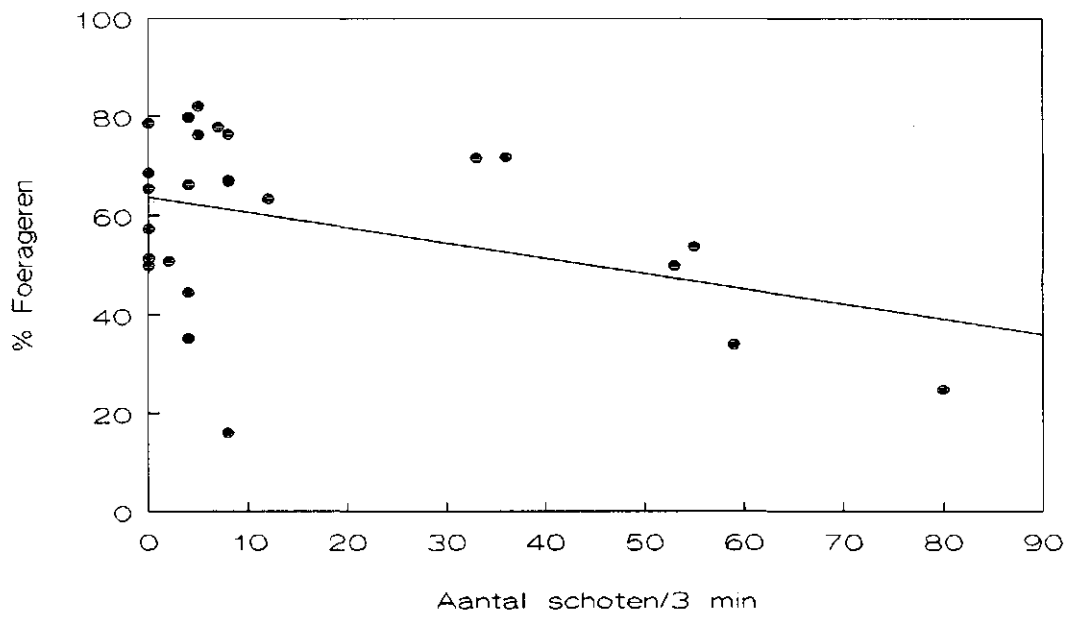
Voor de Marnewaard-situatie is het absolute verschil in het aantal kijkende ganzen dusdanig dat hier wel gesproken kan worden van een effect van geluidssterkte op het gedrag. Er dient hierbij echter opgemerkt te worden dat de weersomstandigheden (bijlage 3) tijdens de onderzoeksperiode dusdanig geweest zijn dat de geluidssterkte in het onderzoekgebied niet maximaal geweest zal zijn. Afhankelijk van de windrichting kan de geluidssterkte hoger liggen, hetgeen van invloed kan zijn op het gedrag.

5.4 Schietfrequentie en gedrag

Aangezien pas vanaf 2 oktober het aantal schoten van 25 mm geschut bepaald is tijdens een protocol, zijn alleen op de oogstresten van suikerbieten bij grauwe ganzen voldoende proto-



Figuur 15. Gedragsverschillen voor verschillende geluidsterktes bij de grauwe gans op de Marnewaard en op suikerbieten (F = foerageren, K = kijken, P = poetsen, R = rusten, L = lopen, St = staan).



collen verzameld om een vergelijking mogelijk te maken. Aangezien het maken van een protocol zo'n drie minuten in beslag nam, is de schietfrequentie uitgedrukt in het aantal schoten per drie minuten. Het blijkt dat het percentage foeragerende ganzen net niet significant afnam ($r^2 = 0,14$, t-toets: $p = 0,058$, $y = 63,67 - 0,3x$, $n = 27$) en het percentage kijkende ganzen significant toenam ($r^2 = 0,55$, t-toets: $p < 0,001$, $y = 8,15 + 0,42x$, $n = 27$) bij een toename van de schietfrequentie (fig. 16). Hoge schietfrequenties zijn echter zelden voorgekomen. Meestal heeft de schietfrequentie onder de tien schoten per protocol gelegen. Slechts tijdens één schietsessie lag de schietfrequentie bij een aantal protocollen boven de 50 schoten per protocol. Uit deze schietsessie zijn de zes punten afkomstig die de regressielijn voor een belangrijk deel bepalen. De gevonden relatie moet dan ook met de nodige voorzichtigheid gehanteerd worden. Zo is het mogelijk dat een effect van de schietfrequentie op het gedrag pas boven een bepaalde drempelwaarde optreedt, bijvoorbeeld bij meer dan 20 schoten per drie minuten. Nader onderzoek zal hier uitsluitsel over moeten geven.

6 DISCUSSIE

6.1 Verspreiding

Externe factoren hebben een grote invloed op de aantallen en verspreiding van watervogels in het binnendijkse Lauwersmeergebied. Tijdens perioden met een hoge waterstand in de Waddenzee (bijvoorbeeld bij stormachtige noordwestenwind) is door de verminderde spuicapaciteit te Lauwersoog ook de boezemwaterstand binnendijks vaak hoog, zodat op uitgebreide schaal inundaties optreden. Onder dit soort omstandigheden is de situatie in het Waddengebied ongunstig voor eenden (voedselgebieden zijn onbereikbaar door hoge waterstand, ruw wateroppervlak), terwijl in het Lauwersmeergebied de situatie juist extra gunstig is, doordat de platen bedekt zijn met een klein laagje water, waardoor het mogelijk wordt om op plantenzaden te foerageren die anders onbereikbaar zijn. Onder deze omstandigheden kunnen vooral zwemenden met duizenden tegelijk in het Lauwersmeergebied arriveren (Prop & Van Eerden 1981).

Bij harde wind bieden de oude slenkarmen geen goede rustmogelijkheid meer (ruw wateroppervlak), hetgeen de totale verspreiding van watervogels binnen het gebied beïnvloedt. Hiernaast kan de ritmiek van de getijden de aantallen watervogels binnendijks sterk beïnvloeden. Binnen het onderzoek kwam dit vooral bij pijlstaarten naar voren (3.2). Het voedselaanbod is eveneens van invloed op de verspreiding, en wel met name voor ganzen en zwanen. Daarnaast vormt de migratie van watervogels een belangrijke factor in de aantalsvariatie (Prop & Van Eerden 1981, Beemster *et al.* 1989). Zo blijkt de aantalsvariatie van wulp, scholekster en rosse grutto *Limosa lapponica* op het wad voor 96% verklaard te worden door de factor tijd (Wintermans 1991).

Ten gevolge van bovengenoemde factoren kunnen de aantallen niet alleen van jaar tot jaar, maar ook binnen een seizoen zeer

sterk fluctueren; hetzelfde geldt voor de verspreiding van de vogels. De exacte invloed van deze factoren op de aantallen en verspreiding is niet bekend. Voor een juiste statistische verwerking zal de invloed van deze factoren echter gekwantificeerd moeten worden en dat is binnen het tijdsbestek van dit onderzoek niet mogelijk gebleken. Hierdoor is het niet mogelijk geweest eventuele uitstralingseffecten van schietgeluid op de aantallen en verspreiding van watervogels nader te toetsen. Gezien de resultaten van het onderzoek lijkt het echter aannemelijk dat eventuele uitstralingseffecten in het algemeen, in vergelijking met bovengenoemde factoren, niet of nauwelijks van invloed zullen zijn geweest op de aantallen en verspreiding van watervogels.

Slechts tijdens één schietblok (20-22 november), de enige periode met NO wind, leek er sprake te zijn van enig effect op de verspreiding van watervogels. Met name zwemeenden leken tijdens deze periode uit te wijken van het Oude Robbengat (uitloper oude slenkarm) naar Achter de Zwarten (open water) als gevolg van het schietgeluid (3.2). Mogelijk is hier sprake van een vluchtreactie, zoals beschreven door Van Eerden & Smit (1979) voor eenden (met name wintertalingen) als gevolg van schietgeluid. Na het schietblok van 20-22 november herstelde de situatie zich weer naar de aantalsverhoudingen van vóór het schietblok. Ook bij grauwe ganzen trad er een verschuiving op van gebieden waar het schietgeluid hoorbaar was naar gebieden waar dit niet het geval was tijdens het schietblok, waarna de situatie zich weer herstelde (3.4.2). Bij de brandgans was een soortgelijke verschuiving waarneembaar, maar trad geen herstel op (3.5.2), terwijl bij kleine zwanen geen effect vastgesteld kon worden (3.7.2). Het feit dat de verspreiding van zwemeenden en grauwe ganzen zich weer herstelde na het schietblok, zou op een uitstralingseffect van het schietgeluid tijdens het laatste schietblok op de verspreiding van deze soorten kunnen wijzen. Voor de overige schietblokken is het niet mogelijk eventuele uitstralingseffecten van het schietgeluid op de verspreiding vast te stellen, doordat de

invloed van externe factoren op de verspreiding hier veel groter is geweest dan eventuele uitstralingseffecten.

Het verspreidingspatroon van met name ganzen en zwanen bleek door verschillende verstoringbronnen beïnvloed te worden. Het ging hierbij in het bijzonder om landbouwactiviteiten (werkzaamheden op het land, maaien op de Marnewaard, gaskanonnen, verjaging, enz.), onderhoudswerkzaamheden op het oefenterrein, onderhoudswerkzaamheden binnen het Lauwersmeergebied en onderzoeksactiviteiten (o.a. biologisch en seismologisch onderzoek). Doordat deze typen verstoringen veelal gepaard gingen met een visuele verstoring, was het effect van dit soort verstoringen veel groter dan wanneer alleen (schiet)geluid hoorbaar zou zijn geweest (Slater 1980).

6.2 Gedrag

Voor alle soorten (behalve grauwe gans op suikerbieten) geldt dat tijdens het schieten de percentages foeragerende, rustende en poetsende vogels kleiner waren, terwijl het percentage kijkende vogels groter was (5.1). Wanneer als definitie van een verstoring "een gebeurtenis die een vogel dwingt af te wijken van zijn voorkeurshandeling" wordt gehanteerd (Platteeuw 1986), lijkt er sprake te zijn geweest van een uitstralingseffect van het schietgeluid op het vertoonde gedrag. De verschillen waren echter zeer klein (en vaak niet significant), waardoor er niet van een duidelijk effect gesproken kan worden. Bij de vergelijking tussen schietdagen en niet-schietdagen (het indirecte effect, 5.1) blijkt er alleen een effect te zijn geweest op de percentages kijkende (meer op schietdagen) en rustende (minder op schietdagen) vogels.

De verstoringgevoeligheid van vogels kan door verschillende factoren beïnvloed worden. Zo blijken vooral rustende groepen vogels weinig verstoringgevoelig te zijn voor niet-visuele verstoringen (Tuite *et al.* 1984). Hiernaast kan het voedselaanbod

bepalend zijn voor de verstoringsgevoeligheid. Zo vonden Norris & Wilson (1988) dat op oogstresten foeragerende ganzen een grotere tolerantie ten opzichte van verstoringen hadden dan ganzen die foerageerden op gras. Dit kan een verklaring zijn voor het verschil in reactie op schietgeluiden tussen grauwe ganzen op suikerbieten en gras (Marnewaard).

Op grond van vergelijkingen tussen verschillende schietblokken lijkt er sprake te zijn geweest van gewenning (habituatie) aan schietgeluid (5.2). In een periode met veel doortrek van grauwe ganzen leek de reactie op schietgeluiden namelijk sterker te zijn dan in perioden waarin dit niet het geval was. Ook binnen een schietdag werd gewenning waargenomen. Bij de aanvang van het schieten was de reactie sterker dan na verloop van tijd. Deze gewenning aan het schietgeluid werd mogelijk nog versterkt door de opbouw van het oefenprogramma dat tijdens een schietdag werd gehanteerd, ten gevolge waarvan een schietdag in het algemeen begon met een lage schietfrequentie, welke in de loop van de dag hoger werd (Luitenant-kolonel E.H. Stol). Het gewenningsproces werd zodoende versterkt door een langzame opbouw van de verstoring (Slater 1980). Hiernaast is het mogelijk dat de vogels in kwestie minder sterk reageerden doordat het geluid moeilijk te localiseren was (vooral veroorzaakt door echo's tegen de waddendijk) en de vogel niet wist welke kant hij op moest vluchten (Slater 1980). Een gewenningsproces kan negatief beïnvloed worden door een combinatie met andere verstoringbronnen (Thissen & Bruggeman 1982). Dit lijkt het geval te zijn geweest tijdens het derde schietblok (3.4.2, 4) en op 9 oktober. Naast verstoring door schietgeluid is er sprake geweest van minimaal één andere verstoring (maaien gras, passeren wacht). Mogelijk trad er als gevolg van het schietgeluid een drempelverlaging voor andere verstoringbronnen op, hetgeen de vluchtreactie tot gevolg kan hebben gehad.

De geluidsterkte lijkt niet van grote invloed te zijn geweest op het gedrag van grauwe ganzen (5.3). Het is echter

aannemelijk dat de maximale geluidssterkte tijdens het onderzoek niet bereikt is door de heersende weersomstandigheden (met name windrichting: 16 maal tussen WNW en ZZO, tweemaal ONO). Een aantal malen is in de late middag een toenemende geluidssterkte waargenomen als gevolg van atmosferische inversie met de luchtlaag. Hierdoor kan het effect van schietgeluid in de avonduren sterker zijn geweest. Aangezien het onderzoek zich heeft moeten beperken tot de daglichtperiode, is het niet mogelijk uitspraken te doen over eventuele effecten van schietgeluid op watervogels gedurende de avonduren.

Hoge schietfrequenties lijken met name van invloed te zijn geweest op het percentage kijkende vogels (toename), hetgeen vooral ten koste ging van het foerageren. Een oorzakelijk verband is echter niet aangetoond. Mogelijk is er sprake van een drempelwaarde in de schietfrequentie die overschreden moet worden voor er een effect optreedt. Een hoge schietfrequentie gaat echter in het algemeen gepaard met een grotere geluidssterkte (met verschillende voertuigen tegelijk schieten), waardoor deze factoren niet strikt te scheiden zijn.

Samenvattend kan gezegd worden dat geen duidelijk effect van de 25 mm schietbaan in de Marnewaard op de verspreiding en het gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijks is aangetoond. De verspreiding van watervogels binnendijks lijkt in hoge mate bepaald te worden door andere factoren dan eventuele uitstralingseffecten van de schietbaan. Effecten op het gedrag lijken dusdanig klein te zijn dat er, met inachtneming van de weersomstandigheden tijdens het onderzoek, niet van een duidelijke invloed van het schietgeluid op watervogels gesproken kan worden.

DANKWOORD

De volgende personen en instanties zou ik willen bedanken voor hun bereidwillige medewerking aan het onderzoek: drs. A. Brouwer voor zijn assistentie tijdens het veldwerk, Rijkswaterstaat (RWS) Directie Flevoland voor het verlenen van vergunning om op bepaalde plaatsen te voet, dan wel met de auto te mogen komen, B. Versluis voor zijn medewerking bij logistieke problemen en de koffie die altijd klaar stond, het Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen Directie Noord Nederland voor het verlenen van vergunning om in de Marnewaard met een auto te mogen rijden, Luitenant-kolonel E.H. Stol (Commandant OSKLM) voor zijn uitleg over het functioneren van de schietoefeningen, drs. M.R. van Eerden (RWS, Lelystad) voor zijn adviezen bij de opzet van het onderzoek, drs. N. Beemster (RWS, Lelystad/Rijks Universiteit (RU) Groningen) voor het overdragen van zijn kennis over het Lauwersmeergebied, drs. M.J. Loonen (RU Groningen) voor zijn medewerking bij het verstrekken van gegevens over halsbandwaarnemingen in Nederland, dr. H. van der Voet (RIN, Arnhem/Directie Landbouwkundig Onderzoek Groep Landbouwwiskunde, Wageningen) voor statistische adviezen, mevr. drs. J. van Nugteren voor het kritisch beoordelen van conceptversies van het rapport en dr. A.L. Spaans (RIN, Arnhem, projectleider) voor zijn hulp bij de voortgang van het project en voor de kritische kanttekingen bij het concept van het rapport.

LITERATUUR

- Beemster, N.J., H.J. Drost & M.R. van Eerden 1989. Evaluatie van het beheer in het Lauwersmeer in de periode 1982-1987. Flevo-bericht 303. Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Lelystad. 83 p.
- Dirksen, S., J. Beekman & K. van Dijk 1981. Betekenis van fonteinkruid voor de kleine zwaan in het Lauwerszeegebied. *Limosa* 55, 1: 30-31.
- Eerden, M.R. van & C.J. Smit 1979. Het effect van schietoefeningen in het Lauwersmeergebied op het gedrag van watervogels. RIN-rapport 79/3. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel. 26 p.
- Norris, D.W. & H.J. Wilson 1988. Disturbance and flock size changes in Greenland Whitefronted Geese wintering in Ireland. *Wildfowl* 39: 63-70.
- Platteeuw, M. 1986. Effecten van geluidshinder door militaire activiteiten op gedrag en ecologie van wadvogels. RIN-rapport 86/13. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel. 50 p.
- Prop, J. & M.R. van Eerden 1981. Het voorkomen van trekvogels in het Lauwerszeegebied vanaf de afsluiting in 1969 tot en met 1978. *Limosa* 54, 1: 1-16.
- Slater, P.J.B. 1980. Bird behaviour and scaring by sounds. In: E.N. Wright, I.R. Inglis & C.J. Feare (eds.), *Bird problems in agriculture*. British Crop Protection Council, London; 105-114.
- Smit, C.J. 1986. Oriënterend onderzoek naar veranderingen in gedrag en aantallen van wadvogels onder invloed van schietoefeningen. RIN-rapport 86/18. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel. 45 p.

- Smooenburg, G.F. 1985. De geluidbelasting van het Lauwersmeer-gebied ten gevolge van militaire schietactiviteiten na wijziging in de plannen ten aanzien van positie en gebruik van de oefenterreinen en de uitvoering van de schietinrichtingen. Rapport IZF 1985-4. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg. 28 p.
- Thissen, J.B.M. & J.H. Bruggeman 1982. Effecten van verjaging van rotganzen uit de Terschellinger polder in het voorjaar van 1982. RIN-rapport 82/10. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum. 70 p.
- Tuite, C.H., P.R. Hanson & M. Owen 1984. Some ecological factors affecting winter wildfowl distribution on inland waters in England and Wales, and the influence of water-based recreation. *Journal of applied Ecology* 21, 1: 41-62.
- Wintermans, G.J.M. 1991. De uitstralingseffecten van militaire geluidsproductie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels. RIN-rapport 91/3. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Texel. 48 p.

SAMENVATTING

In 1990 is in opdracht van de Directie Gebouwen, Werken en Terreinen van het Ministerie van Defensie onderzoek verricht naar de uitstralingseffecten van geluidsproductie van de militaire 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijks.

In totaal zijn er op 52 dagen observaties verricht, waaronder 18 schietdagen. De opzet van het onderzoek is geweest om een stapsgewijze vergelijking te maken van drie verschillende situaties: (1) de drie dagen direct voor een serie schietdagen, (2) de schietdagen zelf en (3) de dagen vlak na een serie schietdagen. Doordat de schietbaan in het noorden van de Lauwersmeer is gelegen en de overheersende windrichting tijdens de onderzoeksperiode zuidwestelijk is geweest, zijn er relatief weinig voor onderzoek geschikte schietdagen geweest. Om deze reden is er voor gekozen om voor een deel van de gegevens te volstaan met een vergelijking tussen schietdagen en niet-schietdagen.

Aangezien het Lauwersmeergebied in de herfst een belangrijke plaats is voor kleine zwaan, grauwe gans, brandgans, smient, wintertaling, wilde eend en pijlstaart, heeft het onderzoek zich vooral gericht op deze soorten.

Voor de zwemeenden is de verspreiding nagegaan door de aantallen op twee belangrijke rustplaatsen (Jaap Deensgat en Achter de Zwarten) met elkaar te vergelijken. Aan de hand van tellingen in deze gebieden is gebleken dat in het algemeen de grote variatie in aantallen watervogels binnendijks de mogelijke effecten van de schietbaan op de verspreiding verre overtreft (3.1, 3.2).

De verspreiding over het gehele Lauwersmeergebied is bij grauwe gans, brandgans en kleine zwaan bepaald door middel van tellingen. Er is een vergelijking gemaakt tussen de aantallen in gebieden waar het geluid van de schietbaan duidelijk hoorbaar was en gebieden waar dit niet of nauwelijks het geval was. Uit de

resultaten van het onderzoek komt naar voren dat er tijdens schietdagen een lichte verschuiving plaats leek te vinden van vogels van gebieden waar het geluid duidelijk hoorbaar was, naar gebieden waar dit niet of nauwelijks het geval was. Dit beeld was echter niet consistent over de verschillende schietblokken en ook niet voor elke soort (3.4 - 3.7). Er kan niet uitgesloten worden dat andere factoren een belangrijke rol hebben gespeeld bij de gevonden verschillen in verspreiding van ganzen en kleine zwaan, zoals voedselaanbod, andere verstoringsbronnen en weersomstandigheden.

Een nadeel van tellingen is dat eventuele verschuivingen in aantallen geen uitsluitsel geven over verplaatsingen van individuen. Bij grauwe ganzen konden met behulp van individueel herkenbare vogels verplaatsingen van individuen echter wel vastgesteld worden. Aan de hand hiervan is nagegaan of individuen zich tijdens de waarnemingsperiode in de richting van de schietbaan bewogen of zich van de schietbaan verwijderden. Tijdens een aantal schietblokken leek er een verplaatsing van de schietbaan af plaats te vinden. Er kan echter geen uitspraak worden gedaan over de oorzaak van de verplaatsing. Naast geluidsproductie van de schietbaan kunnen ook andere factoren, zoals landbouwactiviteiten (werkzaamheden op het land, gaskanonnen, verjaging, enz.) en verschuivingen in voedselpatroon (de ganzen gaan in de loop van de herfst steeds verder buiten het Lauwersmeergebied hun voedsel zoeken) hieraan ten grondslag hebben gelegen (4).

Wat het gedrag betreft, is er een vergelijking gemaakt tussen schietdagen (de dagen tijdens een schietblok) en niet-schietdagen, alsmede tussen schieten (protocollen terwijl er geschoten werd) en niet-schieten (protocollen terwijl er niet geschoten werd). Hieruit bleek dat er een tendens bestond om minder te foerageren en te rusten, en meer te kijken en te staan tijdens schietdagen en schieten. De verschillen waren echter niet altijd significant en eenduidig (5.1). Op grond van achtereenvolgende gedragsprotocollen en een vergelijking van het gedrag tussen

verschillende schietblokken lijkt er sprake te zijn geweest van gewenning (5.2). Tevens lijken zowel de geluidsterkte (op het gehoor) als de frequentie van het schieten (het aantal schoten per tijdseenheid) van invloed te zijn geweest op het gedrag: het percentage foeragerende vogels nam af bij een grotere geluidsterkte en/of een hogere schietfrequentie, terwijl het percentage kijkende vogels toenam. Het is echter niet duidelijk of hier werkelijk sprake is geweest van een oorzakelijk verband (5.3, 5.4).

De conclusie is dat geen duidelijk effect van de 25 mm schietbaan op verspreiding en gedrag van watervogels is aangetoond. De verspreiding van watervogels binnen het Lauwersmeergebied leek vooral bepaald te worden door andere factoren dan uitstralingseffecten van geluid van de schietbaan. Bovendien leken effecten op het gedrag zo klein te zijn dat er, met inachtneming van de weersomstandigheden tijdens het onderzoek (voornamelijk winden tussen WNW en ZZO), niet van een duidelijke invloed door schietgeluid gesproken kon worden.

SUMMARY

The impact of military sound production in the Marnewaard, Lauwersmeer, on distribution and behaviour of waterfowl.

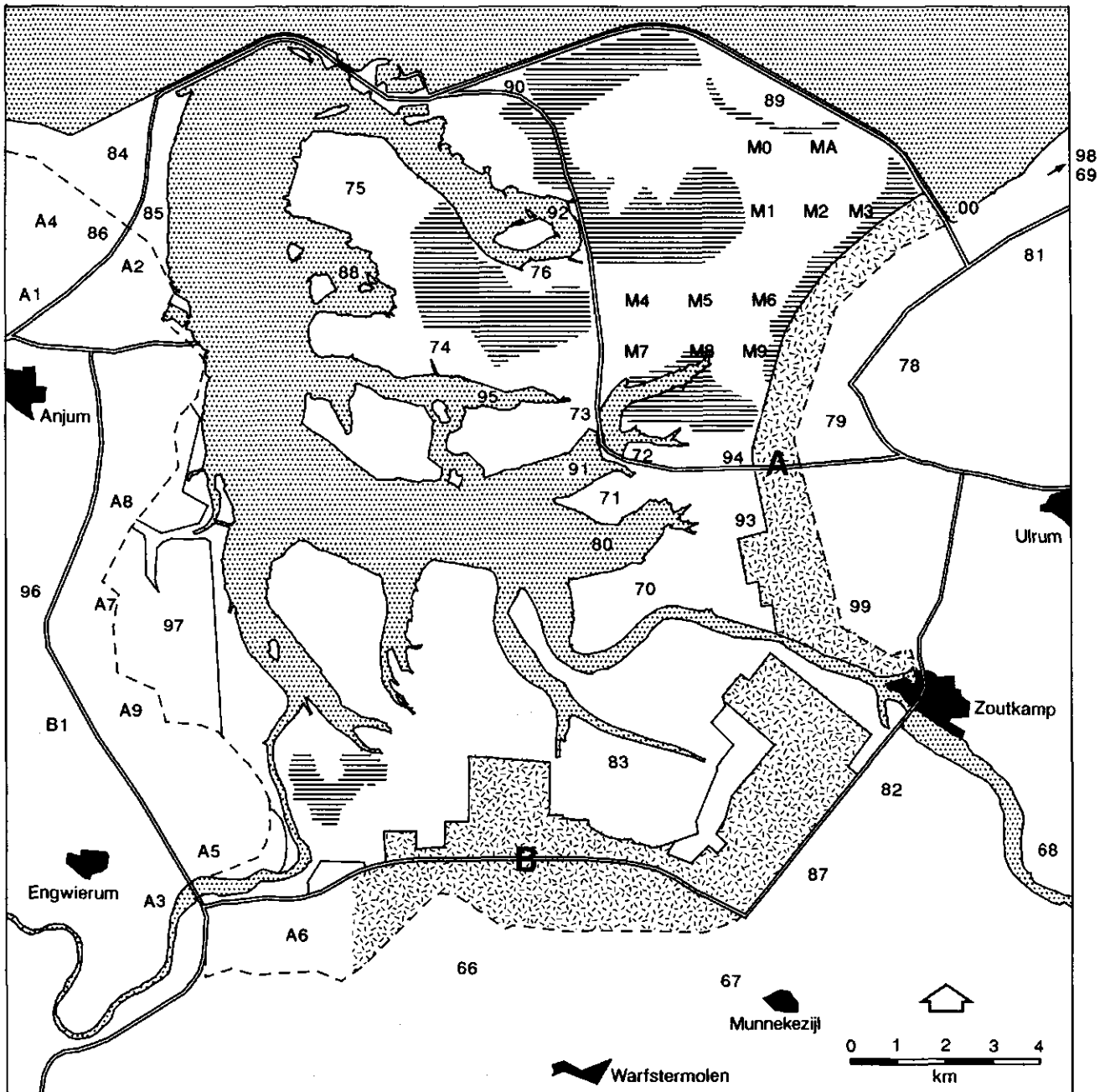
In August - November 1990, a field study was conducted on the impact of the military shooting-range (25 mm ammunition) in the northern part of the Lauwersmeer (Fig. 1) on distribution and behaviour of waterfowl in the area. In autumn, the Lauwersmeer is an important staging area for waterfowl, with Bewick's Swan *Cygnus columbianus*, Greylag Goose *Anser anser*, Barnacle Goose *Branta leucopsis*, Wigeon *Anas penelope*, Teal *Anas crecca*, Mallard *Anas platyrhynchos* and Pintail *Anas acuta* as the main species.

The distribution of ducks was not or hardly affected by sound production by the shooting-range (Fig. 2, Table 1). Migration, movements of birds in relation to the tide, weather conditions and activities by farmers proved to have much more effect on the numbers of birds present in the various subareas. There were some indications that Greylag Goose, Barnacle Goose and Bewick's Swan tended to leave subareas where shooting was heard, although this was not the case during every shooting period and for all species (Fig. 4, Table 3 - 6, 8). Movements of individually marked Greylag Geese appeared to be caused mainly by disturbances due to farming and a change in feeding patterns (Fig. 5).

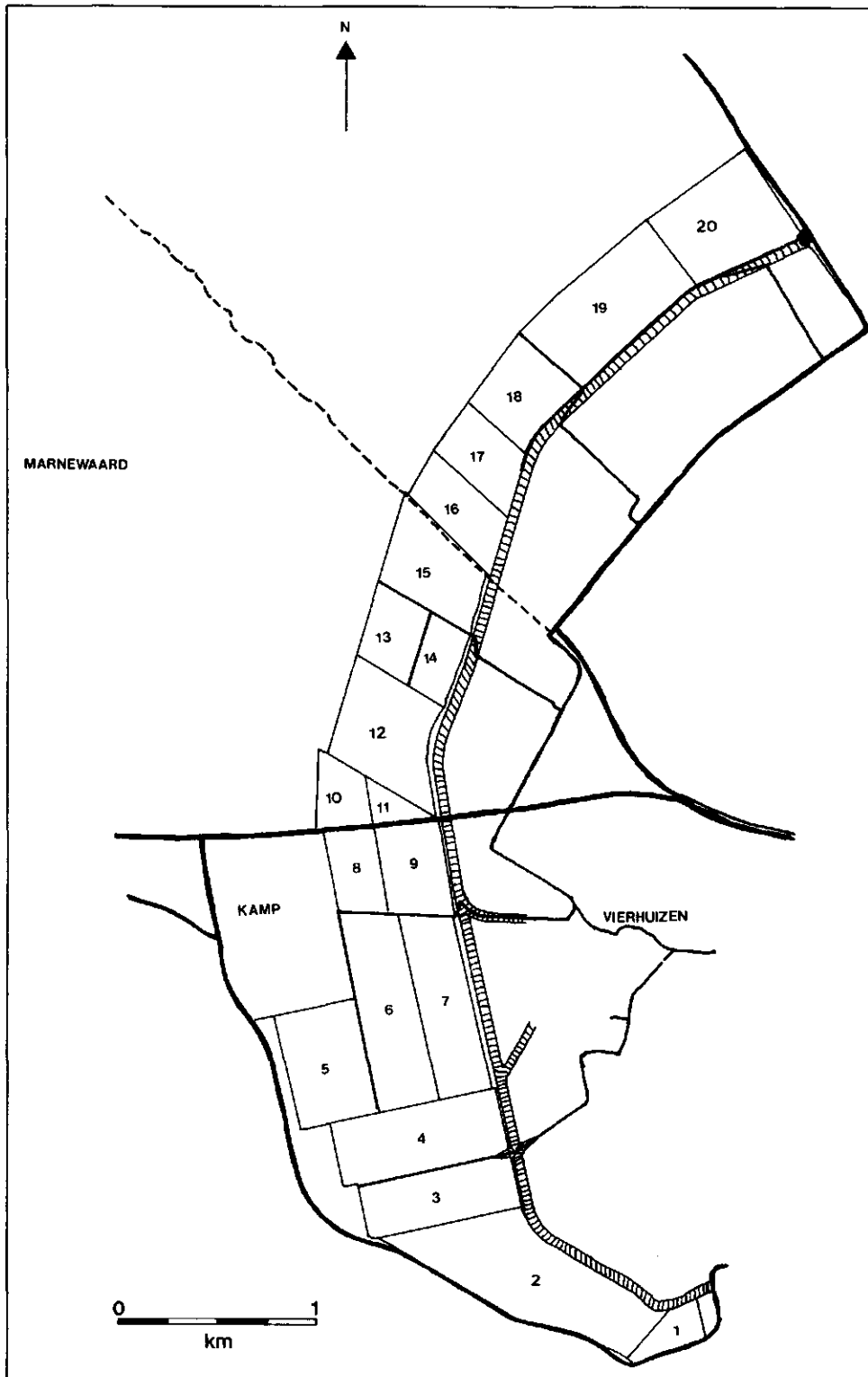
Most birds responded to shooting by a decrease in feeding and resting, and an increase in being alert (Fig. 6, 7). However, the differences were not always significant (Table 9, 10). There was some evidence that birds habituated to shooting, but the number of observations in this respect was small (Fig. 8 - 10, Table 11 - 14).

Sound volume and shooting rate (shots/3 min) affected the behaviour of birds by a decrease in feeding and an increase in being alert, although a causal relationship has not yet been proved (Fig. 15, 16). However, the differences were small. Effects might be larger with more northerly winds (during the study period wind direction was 16 times between WNW and SSE and only twice from ENE).

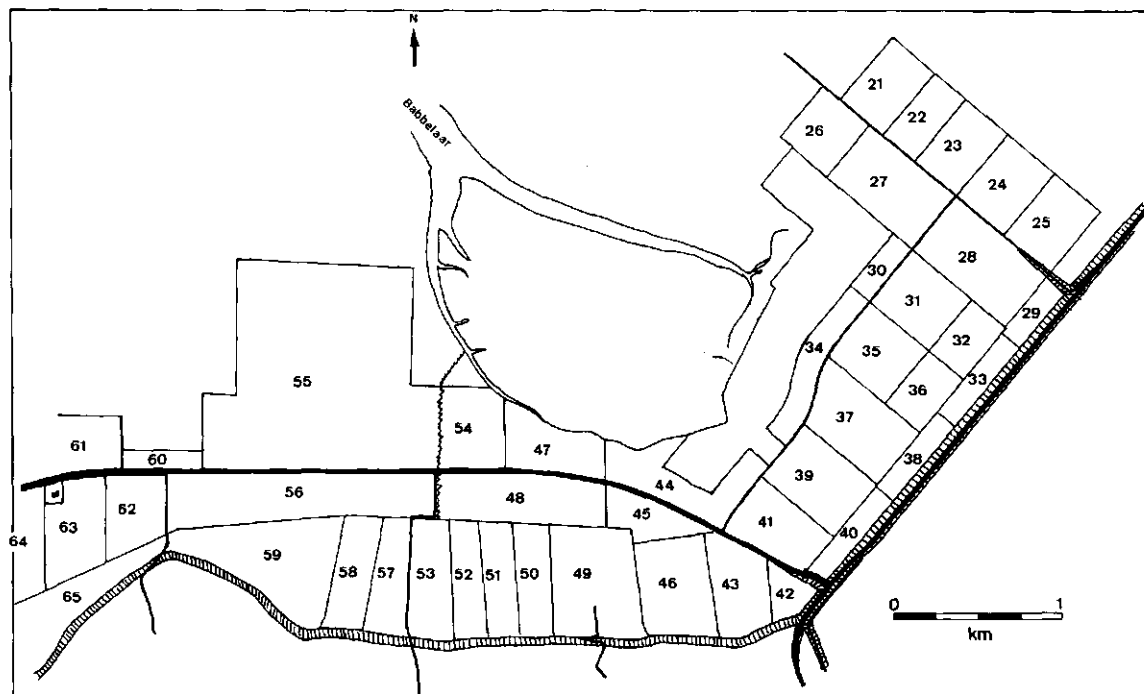
Bijlage 1. Overzichtskaart van het Lauwersmeergebied met de gehanteerde plaatscodes (zie voor detailkaart gebieden A en B p. 77 - 78).



Bijlage 1 (vervolg). Perceelnummering oostelijk deel Lauwers-
meergebied (agrarisch gebied A).



Bijlage 1 (vervolg). Perceelnummering zuidelijk deel Lauwers-
meergebied (agrarisch gebied B).



Bijlage 1 (vervolg). Topografische namen plaatscodes.

00	= kwelder
1 t/m 65	= perceelnummering
66	= Wester Nieuwkruisland
67	= Krabbeburen
68	= Noorder Reitdiepspolder
69	= Zevenboerenpolder
70	= Schildhoek
71	= Pampusplaat
72	= Vlinderbalg-noord
73	= Ballastplaat-zuid
74	= Zuidelijke Lob + Ballastplaat-noord
75	= de Rug
76	= Weiland bij beheersschuur
78	= Westpolder-oost
79	= Westpolder-west
80	= Jaap Deensgat
81	= Hornhuisterpolder
82	= Nieuwe Ruigezandsterpolder
83	= Kollumerwaard
84	= Bandpolder
85	= Hoek van de Band
86	= Anjumer en Lioesensserpolder
87	= Polder Wieringa
88	= Achter de Zwarten
89	= Zoute Kwelgebied
90	= Robbenoord
91	= Vlinderbalg-zuid
92	= Nieuw Robbengat
93	= Weiland naast kazerne
94	= Grasveld oefenterrein langs Marneweg
95	= Oude Robbengat
96	= Anjumer Kolken
97	= Ezumakeeg
98	= Noordpolder
99	= Panserpolder
A1	= Anjumer en Lioesensserpolder
A2	= Anjumer en Lioesensserpolder
A3	= Engwierum
A4	= Anjumer en Lioesensserpolder
A5	= Engwierumerpolder
A6	= Nieuwe Buitenpolder
A7	= Ganzenpolder
A8	= Ezumazijl
A9	= de Mieden
B1	= Oude Terp
M0, M1, M2, M3, MA	= Marnewaard-noord
M4, M5, M6, M7, M8, M9	= Marnewaard-zuid

Bijlage 2. Verstoringsbronnen

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de aantallen verstoringen die in het Lauwersmeergebied zijn waargenomen, voor zover genoteerd. Bedacht moet worden dat dit een zeer onvolledig overzicht is, aangezien er per plaats slechts gedurende een relatief korte periode werd waargenomen. Bovendien werd de waarnemingsplaats vooral bepaald door de aanwezigheid van watervogels, waardoor eventuele voorafgaande verstoringen niet opgemerkt zijn.

Verstoringsbron	Aantal
Landbouwactiviteiten	21
Delft Geophysical	9
Onderzoekers	6
Jagers	4
Jachtopzichers	4
Militairen	7
Verkeer	3
Toeristen	4
Vliegtuigen/helikopters	9

Verstoringen door landbouwactiviteiten waren meestal het gevolg van landbewerking, enkele malen van actief verjagen van de vogels. Delft Geophysical (seismologisch onderzoek) is vooral actief geweest tijdens het schietblok in de maand augustus. Het is echter mogelijk dat ook in september vogels in het zuidelijke deel van het Lauwersmeergebied door deze activiteiten verstoord zijn. Onderzoekactiviteiten bestonden met name uit het nemen van monsters op de platen en in de oude slenkarmen. De jachtopzichers staan apart vermeld (naast de jagers), omdat zij onder meer als taak hebben vogels te verjagen die schade dreigen aan te richten aan akkerbouwgewassen. Dit werd gedaan door middel van lichtkogels en schieten. Militaire verstoring omvat startende,

dan wel passerende tanks, de passerende wacht van de onveilige zone en onderhoudswerkzaamheden aan het terrein. Het aantal verstoringen door toeristen is in werkelijkheid groter geweest, doordat deze factor niet gekwantificeerd is. Slechts verstoringen waarbij een relatief groot aantal vogels betrokken waren, zijn genoteerd. De verstoringen bestonden uit vogelaars, boten, surfers (met name bij de Vlinderbalg), vliegeraars, wandelaars, enz. Verstoring als gevolg van vliegtuigen werd vooral veroorzaakt door het doorbreken van de geluidsbarrière of door laag overvliegen. Helikopters met als bestemming de kazerne konden eveneens een verstoring teweegbrengen.

Bijlage 3. Overzicht meteogegevens van Eelde (bron: Volkskrant) en Lauwersoog (KNMI-weerstation) en waterstand binnendijks bij de sluis van Lauwersoog (windkracht in Beaufort, waterstand in cm ten opzichte van NAP (streefniveau = -93 cm NAP), * = schietdag).

Datum	Eelde		Lauwersoog			
	Windrichting	Windkracht	Tijd	Windrichting	Windkracht	Waterstand
10-08-1990	nW	3				-89
11-08-1990						-90
12-08-1990	nW	2				-91
13-08-1990	W	3				-92
*14-08-1990	W	3	9.00	ZW	3	-91
			14.00	ZW	5	
*15-08-1990	Z	3	9.00	ZW	4	-90
			14.00	ZW	5	
*16-08-1990	ZW	4	9.00	W	6	-89
			14.00	var	7	
*17-08-1990	WZW	4	9.00	ZZW	7	-87
			14.00	W	5-7	
18-08-1990						-86
19-08-1990	Z	3				-85
15-09-1990						-94
16-09-1990	O	2				-94
17-09-1990	ZW	3				-95
*18-09-1990	ZW	4	9.00	ZZW	2	-93
			14.00	ZW	5	
*19-09-1990	WZW	5	9.00	ZW	7	-85
			14.00	nW	7	
*20-09-1990	ZW	4	9.00	ZW	5	-70
			14.00	W	6	
21-09-1990	W	6				-54
22-09-1990						-55
23-09-1990	OZO	2				-100
29-09-1990						-60
30-09-1990	ZZW	4				-58
1-10-1990	var	0				-58
* 2-10-1990	ZZO	2	10.00	ZZO	3	-91
			15.00	ZZO	4	
* 3-10-1990	Z	3	10.00	ZZO	4	-90
			15.00	ZZW	4	
* 4-10-1990	ZW	3	10.00	ZW	3	-97
			15.00	ZW	7	
5-10-1990	ZW	5				-87
6-10-1990						-90
7-10-1990	nW	5				-83
8-10-1990	WZW	3				-83
* 9-10-1990	ZW	4	10.00	ZZW	5	-100
			15.00	ZW	6	
*10-10-1990	WZW	5	10.00	ZW	5	-93
11-10-1990	ZZW	3				-99
12-10-1990	OZO	2				-93
13-10-1990						-91

Bijlage 3 (vervolg).

Datum	Eelde		Lauwersoog		
	Windrichting	Windkracht	Tijd	Windrichting	Windkracht Waterstand
28-10-1990	z	3			-85
29-10-1990	zzw	2			-80
*30-10-1990	zzw	4	10.00	zzw	4 -67
			15.00	zw	8
*31-10-1990	zw	4	10.00	zzw	6 -42
			15.00	zzw	6
* 1-11-1990	wzw	3	10.00	w	7 -39
			15.00	w	5
2-11-1990	wzw	2			-84
3-11-1990					-83
4-11-1990	nno	1			-84
17-11-1990					-70
18-11-1990	w	6			-58
19-11-1990	w	4			-30
*20-11-1990	wnw	3	10.00	zw	3 -67
			15.00	wnw	4
*21-11-1990	ono	1	10.00	zzw	3 -78
			15.00	zzw	4
*22-11-1990	ono	2	10.00	no	2 -109
			15.00	no	2
23-11-1990	no	3			-111
24-11-1990					-107
25-11-1990	ono	4			-102

Bijlage 4. Overzicht van de logratio's van de aantallen in het Jaap Deensgat (JD) en Achter de Zwart (AdeZ) voor verschillende soorten zwemeenden per waarnemingsperiode (figuur 2) (overig = overige zwemeenden, eend spec. = soort niet te onderscheiden door slecht zicht, * = schietdag).

Datum	Totaal	Smient	Wintertaling	Wilde eend	Pijlstaart	Overig	Eend spec.
	Ln(JD/AdeZ)	Ln(JD/AdeZ)	Ln(JD/AdeZ)	Ln(JD/AdeZ)	Ln(JD/AdeZ)	Ln(JD/AdeZ)	Ln(JD/AdeZ)
10-8-90 ^{1,2}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11-8-90 ²	7.50	0.00	0.00	7.50	0.00	0.00	0.00
12-8-90 ³	0.35	0.00	7.04	0.26	0.00	-5.86	0.00
13-8-90 ³	2.41	4.62	1.78	2.49	0.00	1.69	0.00
* 14-8-90	0.41	2.77	-4.30	1.87	0.00	-0.54	0.00
* 15-8-90	-0.54	0.00	5.53	1.20	0.00	-0.03	-8.72
* 16-8-90	-0.33	4.42	-4.82	0.28	0.00	0.35	0.00
* 17-8-90	-0.25	-1.18	-1.84	0.24	0.00	0.22	0.00
18-8-90	-0.53	-2.55	-3.23	0.59	0.00	-4.17	0.00
19-8-90	-0.66	-3.34	-2.18	0.29	0.00	0.00	0.00
15-9-90	1.07	1.15	0.67	3.24	0.00	0.00	0.00
16-9-90	-0.17	1.63	0.24	1.43	8.46	0.00	-8.73
17-9-90	0.93	1.13	-0.14	6.05	9.07	0.00	-8.07
* 18-9-90	-1.10	0.27	-0.38	4.26	5.83	0.00	-7.82
* 19-9-90 ²	6.58	6.35	4.25	0.00	0.00	4.39	0.00
* 20-9-90 ²	7.95	7.93	3.26	3.43	0.00	2.20	0.00
21-9-90 ²	6.89	6.69	0.00	4.80	4.11	0.00	0.00
22-9-90	-0.22	-0.14	-1.49	1.18	-0.94	0.00	0.00
23-9-90	-0.37	-0.53	4.51	-1.87	6.39	5.87	0.00
29-9-90 ^{2,4}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30-9-90 ^{1,2}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1-10-90 ⁵	-8.86	-8.10	-6.98	-3.58	-7.86	-4.01	0.00
* 2-10-90 ⁶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
* 3-10-90	-0.51	0.19	-0.36	0.00	-7.74	-4.33	0.00
* 4-10-90 ⁶	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5-10-90 ^{1,2}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6-10-90 ^{1,2}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7-10-90 ^{1,2}	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8-10-90	0.42	1.09	0.54	-4.26	-1.71	-4.80	0.00
* 9-10-90	0.78	2.59	-0.29	-1.13	-4.71	-3.04	0.00
* 10-10-90	-0.14	-0.14	0.04	4.11	-2.72	0.00	0.00
11-10-90	-0.56	-0.21	-0.98	-0.33	-4.91	-3.71	0.00
12-10-90	-0.45	-0.28	-0.49	-1.70	-2.45	0.00	0.00
13-10-90	-0.82	-0.70	0.32	3.93	-4.32	0.00	0.00

Bijlage 4 (vervolg).

Datum	Totaal Ln(JD/AdeZ)	Smient Ln(JD/AdeZ)	Wintertaling Ln(JD/AdeZ)	Wilde eend Ln(JD/AdeZ)	Pijlstaart Ln(JD/AdeZ)	Overig Ln(JD/AdeZ)	Eend spec. Ln(JD/AdeZ)
27-10-90	1.11	1.06	6.36	2.76	0.11	-5.08	0.00
28-10-90	0.72	1.79	1.77	-0.29	2.02	-3.64	0.00
29-10-90 ^{1,2}	-0.60	4.19	1.94	-2.30	-1.06	-5.60	0.00
*30-10-90	0.24	0.90	3.75	2.56	-2.87	-5.73	0.00
*31-10-90 ²	7.52	7.29	5.35	4.44	0.00	4.45	0.00
* 1-11-90	-0.19	-0.23	0.00	3.89	2.77	-0.01	0.00
2-11-90	0.17	0.15	-0.86	2.20	1.54	-1.66	0.00
3-11-90	2.24	3.31	5.20	2.77	-0.29	-3.71	0.00
4-11-90	0.21	1.49	0.00	-4.39	-7.11	-2.10	0.00
17-11-90	1.16	4.39	6.22	-2.82	-5.14	-0.80	0.00
18-11-90 ²	7.50	6.80	6.41	4.11	0.00	5.55	0.00
19-11-90	1.22	0.48	6.80	3.53	0.40	2.73	0.00
*20-11-90 ²	7.30	5.93	6.36	4.54	0.00	6.08	0.00
*21-11-90	0.02	0.20	0.47	-2.31	-3.93	0.20	0.00
*22-11-90	0.39	2.15	7.19	0.19	-5.71	0.62	-7.84
23-11-90	0.83	1.84	6.52	-0.20	-5.92	-0.83	0.00
24-11-90	0.35	2.00	5.92	1.32	-6.23	-1.25	0.00
25-11-90	0.47	2.62	6.26	0.83	-4.56	-1.73	0.00

¹ Jaap Deensgat niet geteld vanwege slechte weersomstandigheden,
² Achter de Zwartten niet geteld vanwege slechte weersomstandigheden, ³ Niet geteld vanwege verstoring door seismologisch onderzoek, ⁴ Verstoring langs Jaap Deensgat door parkeerplaats vanwege open dag kazerne, ⁵ Verstoring door het verzamelen van koeien op de Schildhoek, en ⁶ Niet kunnen tellen door onderzoek op de Marnewaard.

Bijlage 5. Overzicht van de logratio's van de aantallen in gebieden waar schietgeluid hoorbaar (HB) en niet-hoorbaar (NH) was voor kolgans, grauwe gans, brandgans en kleine zwaan per waarnemingsperiode (figuur 4) (* = schietdag).

Datum	Kolgans	Grauwe gans	Brandgans	Kleine zwaan
	Ln(HB/NH)	Ln(HB/NH)	Ln(HB/NH)	Ln(HB/NH)
15-9-90	0.00	-2.75	0.00	0.00
16-9-90	0.00	-8.63	0.00	0.00
17-9-90	0.00	-6.15	0.00	0.00
* 18-9-90	0.00	-0.24	0.00	0.00
* 19-9-90	0.00	-0.51	0.00	0.00
* 20-9-90	0.00	1.74	0.00	0.00
21-9-90	0.00	3.57	0.00	0.00
22-9-90	0.00	2.49	0.00	0.00
23-9-90	0.00	2.96	0.00	0.00
29-9-90	0.00	0.54	-3.61	-2.40
30-9-90	0.00	-0.41	-6.44	-1.37
1-10-90	0.00	-1.63	-2.58	-3.18
* 2-10-90	0.00	1.12	-3.44	0.00
* 3-10-90	0.00	1.08	-8.11	-3.18
* 4-10-90	0.00	-0.51	-7.77	-2.48
5-10-90	0.00	-0.85	-7.14	0.00
6-10-90	0.00	-2.05	-4.75	-2.30
7-10-90	0.00	-2.51	-7.62	-3.91
8-10-90	0.00	-3.71	-8.16	-4.96
* 9-10-90	0.00	-3.57	-8.42	-7.04
* 10-10-90	0.00	-5.24	-8.34	-7.32
11-10-90	0.00	-5.21	-7.93	-7.28
12-10-90	0.00	-8.45	-8.24	-7.41
13-10-90	0.00	-8.56	-9.18	-8.06
27-10-90	0.00	0.29	-7.55	0.31
28-10-90	-4.33	0.06	-5.33	1.02
29-10-90	0.00	-0.78	-5.46	-0.57
* 30-10-90	0.00	0.26	-5.06	0.77
* 31-10-90	0.00	-0.03	-7.31	0.62
* 1-11-90	-1.10	-1.91	-0.69	-3.11
2-11-90	-0.69	-2.01	-0.69	-1.26
3-11-90	-1.95	-1.93	-5.58	-4.46
4-11-90	-1.10	-2.51	-2.20	-1.06

Bijlage 5 (vervolg).

Datum	Kolgans	Grauwe gans	Brandgans	Kleine zwaan
	Ln(HB/NH)	Ln(HB/NH)	Ln(HB/NH)	Ln(HB/NH)
17-11-90	-4.33	-1.03	-3.40	-0.24
18-11-90	0.00	-0.49	-1.48	0.33
19-11-90	-1.95	-0.49	-0.75	1.94

*20-11-90	-2.56	-0.91	-2.09	-3.04
*21-11-90	-3.81	-1.52	-4.91	4.52
*22-11-90	-1.39	-2.86	-6.41	-2.77

23-11-90	-3.53	-1.40	-6.72	-3.37
24-11-90	0.79	-2.03	-9.09	-3.66
25-11-90	0.81	-0.36	-5.96	-1.79

Bijlage 6. Halsbandwaarnemingen van grauwe ganzen in het Lauwersmeergebied. In de kolommen is respectievelijk de kleur (B=blauw, Z=zwart), code, datum en plaats weergegeven. Voor de plaatscodes wordt verwezen naar bijlage 1.

B A52 30-10-1990 78	B BAH 05-10-1990 39	B BEH 02-11-1990 43	B BRX 01-10-1990 M1	B G06 10-10-1990 08
B B04 15-09-1990 05	B BAH 09-10-1990 37	B BEH 03-11-1990 43	B BRX 02-10-1990 M1	B G06 12-10-1990 70
B B04 16-09-1990 05	B BAH 10-10-1990 82	B BEH 04-11-1990 43	B BRX 03-10-1990 72	B G08 22-09-1990 79
B B04 17-09-1990 05	B BAH 12-10-1990 28	B BET 17-11-1990 A1	B BRX 08-10-1990 32	B G08 23-09-1990 78
B B04 29-09-1990 M6	B BAH 12-10-1990 28	B BET 18-11-1990 A1	B BSH 19-09-1990 05	B G08 23-09-1990 78
B B04 29-09-1990 79	B BAH 13-10-1990 28	B BET 19-11-1990 A1	B BSH 28-10-1990 78	B G08 04-10-1990 M5
B B04 30-09-1990 10	B BAH 27-10-1990 83	B BET 21-11-1990 A1	B BSH 30-10-1990 78	B G08 29-10-1990 24
B B04 30-09-1990 10	B BAH 28-10-1990 36	B BEZ 13-10-1990 24	B BSX 20-09-1990 11	B G08 29-10-1990 36
B B04 02-10-1990 M5	B BAH 29-10-1990 36	B BEZ 27-10-1990 78	B BSX 20-09-1990 11	B G08 04-11-1990 43
B B04 04-10-1990 24	B BAH 31-10-1990 36	B BEZ 28-10-1990 78	B BSX 23-09-1990 78	B G10 09-10-1990 37
B B04 04-10-1990 02	B BAU 15-09-1990 70	B BHC 27-10-1990 78	B BSX 23-09-1990 78	B G10 10-10-1990 28
B B04 06-10-1990 24	B BAU 17-09-1990 05	B BHC 28-10-1990 78	B BSX 04-10-1990 39	B G10 11-10-1990 28
B B25 15-09-1990 05	B BAU 29-09-1990 78	B BHH 02-11-1990 86	B BSX 04-10-1990 39	B G10 12-10-1990 28
B B25 23-09-1990 78	B BAU 29-09-1990 15	B BHS 18-09-1990 70	B BSX 05-10-1990 39	B G10 12-10-1990 28
B B30 18-09-1990 05	B BAU 30-09-1990 10	B BHS 18-09-1990 05	B BSX 05-10-1990 39	B G10 28-10-1990 78
B B42 18-09-1990 76	B BAU 30-09-1990 10	B BHS 18-09-1990 70	B BSX 07-10-1990 32	B G11 19-08-1990 08
B B42 18-09-1990 76	B BAU 02-10-1990 M1	B BRA 15-09-1990 05	B BSX 09-10-1990 37	B G11 18-09-1990 71
B B42 20-09-1990 78	B BAU 02-10-1990 M5	B BRA 17-09-1990 05	B BSX 11-10-1990 37	B G11 19-09-1990 11
B B42 10-10-1990 08	B BAU 02-10-1990 M5	B BRA 19-09-1990 11	B BSX 11-10-1990 46	B G11 22-09-1990 M2
B B42 11-10-1990 79	B BAU 03-10-1990 M5	B BRA 19-09-1990 13	B C72 11-10-1990 08	B G11 23-09-1990 M2
B B42 31-10-1990 78	B BAU 03-10-1990 M5	B BRA 20-09-1990 11	B C72 12-10-1990 28	B G11 29-09-1990 M0
B B42 04-11-1990 78	B BAU 04-10-1990 M5	B BRA 20-09-1990 11	B C72 12-10-1990 28	B G11 29-09-1990 M6
B B44 19-09-1990 11	B BAU 06-10-1990 10	B BRA 21-09-1990 11	B D08 19-11-1990 A1	B G11 30-09-1990 M1
B B44 20-09-1990 11	B BAU 08-10-1990 94	B BRA 22-09-1990 11	B D08 21-11-1990 A1	B G11 01-10-1990 M2
B B44 29-09-1990 15	B BAU 10-10-1990 08	B BRA 22-09-1990 12	B D08 23-11-1990 A4	B G11 02-10-1990 M1
B B44 02-10-1990 M5	B BAU 27-10-1990 78	B BRA 23-09-1990 M2	B D08 25-11-1990 A4	B G11 03-10-1990 M5
B B44 03-10-1990 M5	B BAU 28-10-1990 78	B BRC 06-10-1990 82	B F39 20-09-1990 75	B G11 04-10-1990 M5
B B49 11-08-1990 70	B BCA 16-09-1990 05	B BRC 07-10-1990 82	B F39 23-09-1990 74	B G11 05-10-1990 M4
B B49 12-08-1990 70	B BCA 16-09-1990 70	B BRC 09-10-1990 37	B F39 01-10-1990 74	B G11 06-10-1990 M1
B B49 16-08-1990 05	B BCA 19-09-1990 20	B BRC 11-10-1990 46	B F71 20-09-1990 75	B G11 08-10-1990 MA
B B49 17-08-1990 05	B BCA 22-09-1990 M2	B BRE 16-09-1990 05	B F71 23-09-1990 74	B G11 09-10-1990 MA
B B49 15-09-1990 05	B BCA 22-09-1990 M2	B BRE 17-09-1990 05	B F71 01-10-1990 74	B G11 09-10-1990 76
B B49 16-09-1990 05	B BCA 23-09-1990 M2	B BRE 19-09-1990 20	B G03 17-11-1990 A1	B G11 11-10-1990 79
B B49 17-09-1990 17	B BCA 29-09-1990 M1	B BRE 19-09-1990 19	B G03 18-11-1990 A1	B G11 28-10-1990 78
B B49 19-09-1990 19	B BCA 30-09-1990 M1	B BRE 20-09-1990 11	B G03 19-11-1990 A1	B G13 19-09-1990 20
B B49 21-09-1990 11	B BCA 01-10-1990 M2	B BRE 23-09-1990 78	B G03 23-11-1990 A2	B G13 04-10-1990 M5
B B49 22-09-1990 12	B BCA 01-10-1990 M2	B BRE 02-10-1990 M1	B G03 25-11-1990 A4	B G16 04-11-1990 86
B B49 06-10-1990 10	B BCA 02-10-1990 M1	B BRE 04-10-1990 24	B G05 19-08-1990 72	B G16 17-11-1990 A1
B B49 07-10-1990 10	B BCA 04-10-1990 M5	B BRE 04-10-1990 02	B G05 16-09-1990 72	B G16 19-11-1990 A1
B B49 08-10-1990 10	B BCA 10-10-1990 08	B BRE 04-11-1990 43	B G05 30-09-1990 M1	B G17 20-09-1990 78
B B49 08-10-1990 94	B BCA 11-10-1990 08	B BRH 13-10-1990 28	B G05 30-09-1990 M1	B G17 22-09-1990 78
B B49 10-10-1990 08	B BCA 12-10-1990 08	B BRH 13-10-1990 24	B G05 01-10-1990 M0	B G17 04-10-1990 24
B B49 11-10-1990 79	B BCA 13-10-1990 70	B BRT 30-10-1990 86	B G05 01-10-1990 M2	B G17 05-10-1990 24
B B49 27-10-1990 78	B BCE 15-09-1990 06	B BRT 17-11-1990 A1	B G05 01-10-1990 M2	B G17 06-10-1990 82
B B49 28-10-1990 78	B BCE 15-09-1990 05	B BRT 19-11-1990 A1	B G05 02-10-1990 M1	B G17 07-10-1990 32
B B49 31-10-1990 79	B BCE 16-09-1990 05	B BRT 21-11-1990 A1	B G05 02-10-1990 M5	B G17 08-10-1990 32
B B50 23-09-1990 74	B BCE 17-09-1990 05	B BRT 25-11-1990 A4	B G05 03-10-1990 M5	B G17 09-10-1990 37
B B50 29-09-1990 M6	B BCE 19-09-1990 05	B BRU 30-09-1990 10	B G05 03-10-1990 M5	B G17 13-10-1990 55
B B50 01-10-1990 M1	B BCS 19-08-1990 05	B BRU 02-10-1990 M1	B G05 05-10-1990 24	B G17 27-10-1990 58
B B50 02-10-1990 M1	B BEH 19-09-1990 11	B BRU 04-10-1990 24	B G05 05-10-1990 24	B G17 17-11-1990 A1
B B50 10-10-1990 08	B BEH 20-09-1990 11	B BRU 05-10-1990 39	B G05 06-10-1990 82	B G23 19-08-1990 72
B B65 15-08-1990 06	B BEH 22-09-1990 11	B BRU 07-10-1990 10	B G05 07-10-1990 82	B G23 19-08-1990 08
B B65 16-08-1990 06	B BEH 22-09-1990 78	B BRU 11-10-1990 46	B G05 08-10-1990 32	B G23 22-09-1990 78
B B65 18-08-1990 08	B BEH 22-09-1990 78	B BRU 13-10-1990 46	B G05 09-10-1990 37	B G24 05-10-1990 M5
B B65 19-08-1990 08	B BEH 23-09-1990 78	B BRX 12-09-1990 73	B G05 10-10-1990 46	B G24 06-10-1990 02
B BAH 04-10-1990 39	B BEH 23-09-1990 78	B BRX 20-09-1990 18	B G05 12-10-1990 28	B G24 09-10-1990 94
B BAH 04-10-1990 39	B BEH 13-10-1990 24	B BRX 20-09-1990 M2	B G05 13-10-1990 28	B G24 10-10-1990 08
B BAH 05-10-1990 39	B BEH 01-11-1990 43	B BRX 23-09-1990 M2	B G05 13-10-1990 46	B G25 16-09-1990 05

B G25 17-09-1990 05	B L62 01-10-1990 M0	B N70 19-09-1990 70	B S08 28-10-1990 78	B S46 11-10-1990 46
B G25 20-09-1990 11	B L62 01-10-1990 M1	B N70 19-09-1990 13	B S08 29-10-1990 73	B S46 13-10-1990 55
B G25 21-09-1990 11	B L62 02-10-1990 M1	B N70 12-10-1990 28	B S12 19-08-1990 05	B S46 29-10-1990 36
B G25 23-09-1990 78	B L62 02-10-1990 M5	B N70 27-10-1990 78	B S13 16-09-1990 05	B S46 30-10-1990 24
B G25 07-10-1990 82	B L62 03-10-1990 M5	B N70 28-10-1990 78	B S13 20-09-1990 78	B S46 31-10-1990 04
B G25 09-10-1990 37	B L62 06-10-1990 M6	B N70 31-10-1990 78	B S13 29-09-1990 M1	B S46 01-11-1990 79
B G25 11-10-1990 46	B L62 07-10-1990 10	B N75 11-08-1990 70	B S13 01-10-1990 M2	B S46 01-11-1990 79
B G32 27-10-1990 78	B L62 08-10-1990 10	B N75 11-08-1990 70	B S13 02-10-1990 M1	B S46 02-11-1990 79
B G32 28-10-1990 78	B L62 08-10-1990 94	B N75 12-08-1990 70	B S13 02-10-1990 M1	B S46 02-11-1990 79
B G32 03-11-1990 98	B L62 08-10-1990 10	B N75 15-08-1990 06	B S13 03-10-1990 M5	B S46 03-11-1990 43
B G32 04-11-1990 43	B L62 09-10-1990 10	B N75 16-08-1990 06	B S13 04-10-1990 M5	B S48 02-10-1990 M1
B G33 15-09-1990 06	B L62 10-10-1990 08	B N75 17-08-1990 05	B S13 05-10-1990 M4	B S48 02-10-1990 M6
B G33 19-09-1990 71	B L62 12-10-1990 08	B N81 16-09-1990 72	B S13 11-10-1990 79	B S48 02-10-1990 M5
B G33 22-09-1990 M2	B L62 12-10-1990 08	B N81 17-09-1990 17	B S13 04-11-1990 86	B S48 03-10-1990 M5
B G33 02-10-1990 M1	B L62 13-10-1990 28	B N81 19-09-1990 19	B S13 17-11-1990 A1	B S48 03-10-1990 M5
B G33 03-10-1990 M5	B L62 27-10-1990 83	B N81 20-09-1990 11	B S13 19-11-1990 A1	B S48 13-10-1990 28
B G33 04-10-1990 M5	B L62 28-10-1990 24	B N81 20-09-1990 11	B S13 21-11-1990 A1	B S48 27-10-1990 78
B G33 06-10-1990 10	B L62 29-10-1990 36	B N81 23-09-1990 78	B S13 21-11-1990 74	B S48 28-10-1990 24
B G33 07-10-1990 10	B L62 01-11-1990 82	B N81 23-09-1990 M2	B S13 22-11-1990 A2	B S50 19-09-1990 20
B G33 08-10-1990 10	B L62 02-11-1990 82	B N81 29-09-1990 M6	B S13 23-11-1990 A2	B S50 19-09-1990 20
B G33 08-10-1990 94	B L62 03-11-1990 43	B N81 04-10-1990 39	B S13 25-11-1990 A4	B S50 23-09-1990 M2
B G33 09-10-1990 10	B L62 04-11-1990 43	B N81 04-10-1990 39	B S18 23-09-1990 78	B S50 29-09-1990 M0
B G33 10-10-1990 08	B L79 01-10-1990 M2	B N81 05-10-1990 39	B S18 04-10-1990 M5	B S50 29-09-1990 M6
B G33 11-10-1990 08	B N00 02-11-1990 86	B N81 07-10-1990 32	B S18 04-10-1990 M5	B S50 29-09-1990 M1
B G33 12-10-1990 08	B N03 11-08-1990 70	B N81 08-10-1990 32	B S18 05-10-1990 24	B S50 30-09-1990 M1
B G45 19-08-1990 72	B N03 16-08-1990 05	B N81 09-10-1990 94	B S18 05-10-1990 24	B S50 01-10-1990 M2
B G47 08-10-1990 10	B N11 19-09-1990 19	B N81 09-10-1990 37	B S18 07-10-1990 32	B S50 02-10-1990 M5
B G54 11-10-1990 79	B N11 20-09-1990 M2	B N81 10-10-1990 82	B S18 08-10-1990 32	B S50 03-10-1990 M5
B G54 27-10-1990 78	B N11 21-09-1990 11	B N81 12-10-1990 08	B S18 10-10-1990 82	B S50 04-10-1990 M5
B G61 31-10-1990 97	B N11 21-09-1990 11	B N82 21-11-1990 A1	B S27 16-09-1990 05	B S50 05-10-1990 M4
B G70 15-09-1990 05	B N11 22-09-1990 M2	B N84 08-10-1990 32	B S27 18-09-1990 76	B S55 04-10-1990 M5
B G70 15-09-1990 05	B N11 22-09-1990 79	B O13 28-10-1990 36	B S27 18-09-1990 76	B S55 05-10-1990 73
B G70 16-09-1990 05	B N11 23-09-1990 M2	B O13 29-10-1990 36	B S27 20-09-1990 76	B S55 08-10-1990 MA
B G70 17-09-1990 05	B N11 30-09-1990 M1	B O13 30-10-1990 24	B S27 21-09-1990 76	B S55 12-10-1990 73
B G70 20-09-1990 M2	B N11 05-10-1990 24	B O13 23-11-1990 A3	B S27 22-09-1990 76	B S55 13-10-1990 73
B G70 27-10-1990 83	B N11 07-10-1990 82	B O13 24-11-1990 A5	B S27 23-09-1990 76	B S55 29-10-1990 73
B G70 28-10-1990 24	B N11 10-10-1990 82	B R10 10-10-1990 74	B S27 29-09-1990 76	B S55 30-10-1990 73
B G70 28-10-1990 24	B N30 16-09-1990 70	B RCZ 23-11-1990 A2	B S27 30-09-1990 76	B S55 25-11-1990 73
B G70 29-10-1990 24	B N30 16-09-1990 70	B REU 21-11-1990 A1	B S27 02-10-1990 76	B S56 19-09-1990 20
B G70 29-10-1990 04	B N30 18-09-1990 05	B REZ 23-11-1990 A2	B S27 05-10-1990 76	B S56 19-09-1990 13
B G70 31-10-1990 04	B N30 23-09-1990 78	B S03 15-09-1990 05	B S27 06-10-1990 76	B S56 21-09-1990 M2
B G73 22-09-1990 78	B N54 23-09-1990 74	B S03 16-09-1990 05	B S27 08-10-1990 76	B S56 22-09-1990 M2
B G74 03-11-1990 96	B N54 10-10-1990 74	B S03 18-09-1990 05	B S27 09-10-1990 76	B S56 29-09-1990 M1
B G75 03-11-1990 96	B N54 17-11-1990 74	B S03 19-09-1990 05	B S27 10-10-1990 76	B S56 30-09-1990 M1
B G80 28-10-1990 78	B N54 21-11-1990 74	B S03 23-09-1990 78	B S27 11-10-1990 76	B S56 30-09-1990 M1
B G86 30-09-1990 10	B N64 02-11-1990 86	B S03 29-09-1990 M1	B S27 12-10-1990 76	B S56 01-10-1990 M1
B G86 30-09-1990 10	B N65 16-09-1990 05	B S03 29-09-1990 M1	B S27 13-10-1990 76	B S56 02-10-1990 M6
B G86 01-10-1990 M2	B N65 18-09-1990 05	B S03 30-09-1990 M1	B S27 28-10-1990 76	B S56 02-10-1990 M1
B G86 02-10-1990 M1	B N65 18-09-1990 05	B S03 30-09-1990 M1	B S27 29-10-1990 76	B S56 02-10-1990 M5
B G86 02-10-1990 M6	B N65 19-09-1990 11	B S03 03-10-1990 M5	B S27 30-10-1990 76	B S56 03-10-1990 M5
B G86 04-10-1990 24	B N65 20-09-1990 11	B S03 03-10-1990 M5	B S27 02-11-1990 76	B S56 03-10-1990 M5
B G86 11-10-1990 79	B N65 21-09-1990 11	B S03 04-10-1990 M5	B S27 03-11-1990 76	B S56 04-10-1990 M5
B G86 27-10-1990 78	B N65 23-09-1990 11	B S03 04-10-1990 M5	B S27 04-11-1990 76	B S56 07-10-1990 M1
B G86 28-10-1990 78	B N65 04-10-1990 24	B S03 05-10-1990 M4	B S40 17-09-1990 05	B S56 10-10-1990 08
B G86 30-10-1990 78	B N65 05-10-1990 24	B S03 09-10-1990 37	B S40 18-09-1990 05	B S56 27-10-1990 78
B G86 30-10-1990 78	B N65 05-10-1990 24	B S03 11-10-1990 37	B S40 18-09-1990 05	B S56 28-10-1990 78
B L20 17-09-1990 19	B N65 07-10-1990 32	B S03 27-10-1990 24	B S40 19-09-1990 05	B S56 25-11-1990 73
B L20 27-10-1990 83	B N65 09-10-1990 37	B S03 29-10-1990 24	B S41 19-11-1990 A1	B S63 11-10-1990 46
B L20 28-10-1990 36	B N65 10-10-1990 82	B S03 31-10-1990 78	B S41 21-11-1990 A1	B S72 12-10-1990 70
B L20 29-10-1990 36	B N65 12-10-1990 08	B S06 19-08-1990 72	B S46 20-09-1990 11	B S72 13-10-1990 70
B L20 31-10-1990 36	B N65 13-10-1990 24	B S06 28-10-1990 24	B S46 21-09-1990 11	B S72 27-10-1990 78
B L29 04-11-1990 97	B N65 27-10-1990 78	B S08 16-09-1990 05	B S46 22-09-1990 11	B S72 28-10-1990 78
B L52 12-10-1990 84	B N65 28-10-1990 78	B S08 03-10-1990 M5	B S46 23-09-1990 78	B S72 03-11-1990 86
B L52 27-10-1990 86	B N65 30-10-1990 78	B S08 05-10-1990 M5	B S46 05-10-1990 39	B S76 11-10-1990 24
B L52 28-10-1990 36	B N65 31-10-1990 78	B S08 08-10-1990 M4	B S46 07-10-1990 32	B S77 08-10-1990 86
B L52 17-11-1990 A1	B N70 19-09-1990 11	B S08 27-10-1990 78	B S46 10-10-1990 82	B S77 11-10-1990 08

B S80 17-09-1990 17	B SRT 15-11-1990 87	B T54 15-09-1990 05	B U50 23-09-1990 78	B U83 04-11-1990 78
B SAU 15-09-1990 05	B SRX 05-10-1990 24	B T54 15-09-1990 05	B U50 03-10-1990 M5	B U84 04-10-1990 24
B SAU 18-09-1990 71	B SRZ 19-08-1990 05	B T54 16-09-1990 05	B U50 04-10-1990 M5	B U84 05-10-1990 24
B SAU 18-09-1990 05	B SSC 20-09-1990 78	B T54 17-09-1990 05	B U50 05-10-1990 M5	B U84 06-10-1990 82
B SAU 20-09-1990 11	B SSX 07-10-1990 10	B T54 20-09-1990 11	B U50 08-10-1990 32	B U84 07-10-1990 32
B SAU 20-09-1990 11	B SSX 13-10-1990 72	B T54 21-09-1990 11	B U50 10-10-1990 82	B U84 08-10-1990 82
B SAU 22-09-1990 12	B SSZ 20-09-1990 11	B T54 22-09-1990 11	B U50 29-10-1990 36	B U84 09-10-1990 37
B SCA 12-09-1990 73	B SSZ 20-09-1990 11	B T54 22-09-1990 78	B U53 16-09-1990 05	B U84 10-10-1990 82
B SCS 15-09-1990 70	B SSZ 22-09-1990 11	B T54 23-09-1990 78	B U53 17-09-1990 05	B U84 13-10-1990 55
B SCS 16-09-1990 05	B SSZ 23-09-1990 11	B T54 23-09-1990 78	B U53 18-09-1990 05	B U85 18-09-1990 74
B SCS 17-09-1990 19	B SSZ 29-09-1990 M6	B T54 06-10-1990 24	B U53 22-09-1990 78	B U85 19-09-1990 74
B SCS 22-09-1990 12	B SSZ 02-10-1990 M1	B T54 08-10-1990 32	B U53 22-09-1990 78	B U85 20-09-1990 74
B SCS 19-11-1990 A2	B SSZ 04-10-1990 M5	B T54 09-10-1990 37	B U53 23-09-1990 78	B U85 23-09-1990 74
B SCS 19-11-1990 A1	B SSZ 05-10-1990 M4	B T54 28-10-1990 78	B U53 05-10-1990 24	B U85 10-10-1990 74
B SCS 23-11-1990 A4	B SSZ 07-10-1990 10	B T56 19-09-1990 19	B U53 05-10-1990 24	B U85 11-10-1990 74
B SCS 25-11-1990 A4	B SSZ 08-10-1990 10	B T56 20-09-1990 16	B U53 06-10-1990 24	B U85 27-10-1990 74
B SCT 10-10-1990 08	B SSZ 08-10-1990 94	B T56 20-09-1990 M2	B U53 07-10-1990 32	B U85 17-11-1990 74
B SCT 13-10-1990 55	B SSZ 09-10-1990 94	B T56 05-10-1990 24	B U53 08-10-1990 32	B U85 23-11-1990 74
B SCT 29-10-1990 86	B SSZ 10-10-1990 08	B T84 17-09-1990 72	B U53 09-10-1990 37	B U93 13-10-1990 85
B SCT 02-11-1990 86	B SSZ 11-10-1990 08	B T84 20-09-1990 11	B U53 10-10-1990 82	B U93 31-10-1990 97
B SCT 17-11-1990 A1	B SSZ 12-10-1990 08	B T84 20-09-1990 11	B U53 11-10-1990 37	B U93 04-11-1990 97
B SCU 28-10-1990 24	B SSZ 13-10-1990 70	B T84 22-09-1990 78	B U53 11-10-1990 46	B V27 02-11-1990 86
B SCU 28-10-1990 24	B SSZ 27-10-1990 78	B T84 13-10-1990 70	B U55 06-10-1990 02	B V27 03-11-1990 86
B SCU 29-10-1990 24	B SSZ 28-10-1990 78	B T84 28-10-1990 78	B U55 07-10-1990 32	B V56 17-09-1990 17
B SCU 29-10-1990 04	B SXA 06-10-1990 10	B T84 30-10-1990 78	B U55 09-10-1990 37	B V56 23-09-1990 78
B SCU 30-10-1990 78	B SXA 08-10-1990 10	B T84 31-10-1990 78	B U59 10-10-1990 82	B V56 11-10-1990 08
B SCU 31-10-1990 78	B SXA 08-10-1990 94	B U21 20-09-1990 78	B U59 27-10-1990 78	B V56 12-10-1990 08
B SRA 04-10-1990 24	B SXA 08-10-1990 10	B U21 23-09-1990 M2	B U59 28-10-1990 78	B V59 29-10-1990 36
B SRA 05-10-1990 39	B SXA 09-10-1990 94	B U21 04-10-1990 24	B U62 02-11-1990 86	B V59 04-11-1990 43
B SRA 05-10-1990 39	B SXA 10-10-1990 08	B U21 04-10-1990 24	B U63 12-10-1990 08	B V96 22-09-1990 M2
B SRA 11-10-1990 24	B SXA 11-10-1990 08	B U21 05-10-1990 24	B U63 12-10-1990 08	B V96 23-09-1990 M2
B SRA 12-10-1990 28	B SXA 12-10-1990 72	B U21 05-10-1990 24	B U65 19-09-1990 13	B V96 08-10-1990 32
B SRA 12-10-1990 28	B SXA 25-11-1990 A3	B U21 06-10-1990 24	B U65 20-09-1990 11	B V96 10-10-1990 08
B SRA 13-10-1990 24	B SXE 15-09-1990 05	B U21 06-10-1990 21	B U65 23-09-1990 M2	B V96 11-10-1990 79
B SRA 27-10-1990 78	B SXE 16-09-1990 70	B U21 07-10-1990 32	B U65 29-09-1990 78	B V96 12-10-1990 70
B SRA 28-10-1990 78	B SXE 03-10-1990 M5	B U21 08-10-1990 32	B U65 30-09-1990 10	B V96 12-10-1990 08
B SRA 03-11-1990 98	B SXS 19-09-1990 05	B U21 09-10-1990 37	B U65 01-10-1990 M1	B VCC 15-09-1990 05
B SRE 12-10-1990 85	B SXS 22-09-1990 78	B U21 11-10-1990 79	B U65 02-10-1990 M1	B VCC 15-09-1990 70
B SRE 29-10-1990 86	B SXS 04-10-1990 M5	B U21 27-10-1990 24	B U65 04-10-1990 24	B VCC 16-09-1990 70
B SRS 15-09-1990 06	B SXS 05-10-1990 M5	B U21 27-10-1990 24	B U65 05-10-1990 24	B VCC 16-09-1990 70
B SRS 17-09-1990 05	B SXS 07-10-1990 32	B U21 28-10-1990 24	B U65 05-10-1990 24	B VCC 18-09-1990 05
B SRS 20-09-1990 11	B SXS 08-10-1990 10	B U21 29-10-1990 24	B U65 06-10-1990 24	B VCC 19-09-1990 70
B SRS 22-09-1990 12	B SXS 08-10-1990 94	B U21 30-10-1990 24	B U65 07-10-1990 32	B VCC 20-09-1990 70
B SRS 23-09-1990 11	B SXS 08-10-1990 94	B U21 31-10-1990 36	B U65 08-10-1990 32	B VCR 17-11-1990 A1
B SRS 29-09-1990 10	B SXS 09-10-1990 94	B U21 01-11-1990 24	B U65 09-10-1990 37	B VCR 18-11-1990 A1
B SRS 29-09-1990 12	B SXS 10-10-1990 08	B U28 19-08-1990 08	B U65 11-10-1990 24	B VCR 19-11-1990 A1
B SRS 30-09-1990 10	B SXS 29-10-1990 36	B U31 19-08-1990 08	B U65 11-10-1990 24	B VCR 21-11-1990 A1
B SRS 30-09-1990 10	B SXS 31-10-1990 32	B U32 16-08-1990 05	B U65 12-10-1990 28	B VCR 25-11-1990 A4
B SRS 01-10-1990 M1	B SXX 15-09-1990 05	B U32 17-08-1990 05	B U65 12-10-1990 28	B VCS 19-09-1990 20
B SRS 02-10-1990 M5	B SXX 16-09-1990 05	B U33 18-08-1990 80	B U65 27-10-1990 78	B VCS 19-09-1990 19
B SRS 04-10-1990 24	B SXX 16-09-1990 70	B U33 18-08-1990 08	B U65 30-10-1990 78	B VCS 20-09-1990 16
B SRS 04-10-1990 02	B SXX 17-09-1990 05	B U33 19-08-1990 05	B U67 20-09-1990 75	B VCS 21-09-1990 11
B SRS 06-10-1990 24	B SXX 27-10-1990 83	B U33 19-08-1990 08	B U69 19-09-1990 11	B VCS 22-09-1990 11
B SRS 09-10-1990 37	B SXX 28-10-1990 36	B U34 17-09-1990 70	B U72 19-09-1990 11	B VCS 27-10-1990 78
B SRS 11-10-1990 08	B SXX 29-10-1990 36	B U34 19-09-1990 11	B U72 19-09-1990 13	B VCS 28-10-1990 78
B SRS 12-10-1990 28	B SXZ 03-11-1990 86	B U34 23-09-1990 M2	B U72 20-09-1990 11	B VCS 30-10-1990 78
B SRS 12-10-1990 28	B SXZ 17-11-1990 A1	B U34 15-11-1990 86	B U72 21-09-1990 11	B VCS 21-11-1990 43
B SRT 15-09-1990 05	B SXZ 21-11-1990 A1	B U46 07-10-1990 32	B U72 27-10-1990 78	B VEU 16-09-1990 72
B SRT 16-09-1990 05	B SZS 05-10-1990 M4	B U46 08-10-1990 32	B U83 16-09-1990 05	B VEU 17-09-1990 19
B SRT 17-09-1990 17	B SZS 12-10-1990 72	B U46 09-10-1990 37	B U83 10-10-1990 08	B VEU 19-09-1990 19
B SRT 20-09-1990 11	B SZZ 17-11-1990 A1	B U50 19-09-1990 70	B U83 11-10-1990 24	B VEU 21-09-1990 11
B SRT 20-09-1990 11	B SZZ 18-11-1990 A1	B U50 19-09-1990 19	B U83 29-10-1990 04	B VEU 29-09-1990 79
B SRT 23-09-1990 11	B SZZ 21-11-1990 A1	B U50 20-09-1990 78	B U83 31-10-1990 04	B VEU 29-09-1990 15
B SRT 13-10-1990 24	B T54 15-08-1990 06	B U50 22-09-1990 78	B U83 01-11-1990 79	B VEU 06-10-1990 10
B SRT 28-10-1990 36	B T54 16-08-1990 06	B U50 22-09-1990 78	B U83 02-11-1990 79	B VEU 08-10-1990 10
B SRT 29-10-1990 36	B T54 16-08-1990 05	B U50 23-09-1990 78	B U83 03-11-1990 79	B VEU 08-10-1990 10

B VEU 10-10-1990 08	B VHS 17-09-1990 19	B Z19 21-11-1990 04	B Z58 16-08-1990 05	B ZXS 08-10-1990 32
B VEU 11-10-1990 79	B VHS 19-09-1990 19	B Z24 17-08-1990 05	B Z58 18-08-1990 05	B ZXS 10-10-1990 82
B VEU 12-10-1990 08	B VHS 21-09-1990 11	B Z24 19-08-1990 08	B Z58 18-08-1990 80	B ZXS 11-10-1990 46
B VEU 27-10-1990 08	B VHS 22-09-1990 78	B Z24 17-11-1990 A1	B Z58 19-08-1990 72	B ZXS 28-10-1990 36
B VEU 28-10-1990 08	B VHS 29-09-1990 79	B Z24 19-11-1990 A1	B Z58 27-10-1990 24	B ZXS 29-10-1990 36
B VEU 30-10-1990 78	B VHS 29-09-1990 15	B Z24 21-11-1990 A1	B Z58 31-10-1990 78	B ZXS 30-10-1990 24
B VEU 31-10-1990 79	B VHS 02-10-1990 M2	B Z24 23-11-1990 A4	B Z68 19-08-1990 72	B ZXS 31-10-1990 36
B VEU 01-11-1990 79	B VHS 02-10-1990 M5	B Z25 19-08-1990 05	B Z76 23-09-1990 78	B ZXS 01-11-1990 43
B VEU 01-11-1990 79	B VHS 06-10-1990 10	B Z25 11-10-1990 24	B Z76 11-10-1990 79	B ZXS 02-11-1990 43
B VEU 02-11-1990 79	B VHS 08-10-1990 10	B Z25 13-10-1990 28	B Z76 13-10-1990 28	B ZXS 03-11-1990 43
B VEU 03-11-1990 79	B VHS 08-10-1990 10	B Z27 02-11-1990 86	B Z76 27-10-1990 78	B ZXS 04-11-1990 43
B VEU 04-11-1990 79	B VHS 10-10-1990 08	B Z27 17-11-1990 A1	B Z76 28-10-1990 78	B ZXT 03-11-1990 86
B VEU 04-11-1990 79	B VHS 11-10-1990 79	B Z27 19-11-1990 A1	B Z97 09-10-1990 37	B ZXT 17-11-1990 A1
B VEX 16-09-1990 72	B VHS 12-10-1990 08	B Z28 12-10-1990 24	B ZAE 03-10-1990 72	B ZXT 19-11-1990 A1
B VEX 17-09-1990 19	B VHS 27-10-1990 08	B Z28 12-10-1990 28	B ZAE 04-10-1990 24	B ZXT 21-11-1990 A1
B VEX 19-09-1990 19	B VHS 27-10-1990 78	B Z28 13-10-1990 24	B ZAE 06-10-1990 82	B ZXT 22-11-1990 A2
B VEX 21-09-1990 11	B VHS 28-10-1990 08	B Z28 27-10-1990 71	B ZAE 07-10-1990 82	B ZXT 23-11-1990 A4
B VEX 22-09-1990 78	B VHS 31-10-1990 79	B Z28 17-11-1990 A1	B ZAE 10-10-1990 82	B ZXT 25-11-1990 A4
B VEX 23-09-1990 M2	B VHS 01-11-1990 79	B Z28 18-11-1990 A1	B ZAE 02-11-1990 86	B Z XU 03-11-1990 86
B VEX 29-09-1990 79	B VHS 01-11-1990 79	B Z28 19-11-1990 A1	B ZAE 03-11-1990 86	B Z XU 17-11-1990 A1
B VEX 29-09-1990 15	B VHS 02-11-1990 79	B Z28 21-11-1990 74	B ZAE 04-11-1990 86	B Z XU 19-11-1990 A1
B VEX 02-10-1990 M2	B VHS 03-11-1990 79	B Z28 25-11-1990 A4	B ZAH 02-10-1990 M6	B Z XU 21-11-1990 A1
B VEX 02-10-1990 M5	B VHS 04-11-1990 79	B Z36 18-08-1990 08	B ZAH 04-10-1990 24	B Z XU 22-11-1990 A2
B VEX 06-10-1990 10	B VHS 04-11-1990 79	B Z36 09-10-1990 37	B ZAH 04-10-1990 02	B Z XU 23-11-1990 A4
B VEX 08-10-1990 10	B VHT 16-09-1990 72	B Z36 11-10-1990 46	B ZAH 09-10-1990 37	B Z XU 25-11-1990 A4
B VEX 08-10-1990 10	B VHT 17-09-1990 19	B Z36 31-10-1990 97	B ZAR 24-11-1990 A5	B Z ZC 24-11-1990 A5
B VEX 10-10-1990 08	B VHT 19-09-1990 19	B Z36 04-11-1990 97	B ZAR 24-11-1990 A3	B Z ZC 24-11-1990 A3
B VEX 11-10-1990 79	B VHT 21-09-1990 11	B Z45 11-08-1990 70	B ZAR 25-11-1990 A3	B Z ZC 25-11-1990 A3
B VEX 12-10-1990 08	B VHT 22-09-1990 M2	B Z45 11-08-1990 70	B ZAS 18-09-1990 70	B ZZE 24-11-1990 A5
B VEX 27-10-1990 08	B VHT 23-09-1990 M2	B Z45 12-08-1990 70	B ZAS 19-09-1990 70	B ZZE 24-11-1990 A3
B VEX 28-10-1990 08	B VHT 29-09-1990 79	B Z45 16-08-1990 05	B ZAT 20-09-1990 11	B ZZE 25-11-1990 A3
B VEX 31-10-1990 79	B VHT 29-09-1990 15	B Z45 17-08-1990 05	B ZAT 20-09-1990 11	B ZZH 23-11-1990 A3
B VEX 01-11-1990 79	B VHT 02-10-1990 M2	B Z45 17-08-1990 05	B ZAT 22-09-1990 12	B ZZH 24-11-1990 A5
B VEX 01-11-1990 79	B VHT 02-10-1990 M5	B Z45 15-09-1990 06	B ZAT 23-09-1990 78	B ZZH 24-11-1990 A3
B VEX 02-11-1990 79	B VHT 06-10-1990 10	B Z45 16-09-1990 70	B ZCA 15-09-1990 05	B ZZH 25-11-1990 A3
B VEX 03-11-1990 79	B VHT 08-10-1990 10	B Z45 16-09-1990 70	B ZCA 17-09-1990 70	B ZZR 24-11-1990 A5
B VEX 04-11-1990 79	B VHT 08-10-1990 10	B Z45 17-09-1990 17	B ZCA 18-09-1990 05	B ZZR 24-11-1990 A3
B VEX 04-11-1990 79	B VHT 10-10-1990 08	B Z45 19-09-1990 11	B ZCA 22-09-1990 M2	B ZZR 25-11-1990 A3
B VHE 16-09-1990 72	B VHT 11-10-1990 79	B Z45 19-09-1990 13	B ZCA 23-09-1990 M2	B Z ZS 24-11-1990 A5
B VHE 17-09-1990 19	B VHT 12-10-1990 08	B Z45 20-09-1990 11	B ZCA 28-10-1990 86	B Z ZS 24-11-1990 A3
B VHE 19-09-1990 19	B VHT 27-10-1990 08	B Z45 20-09-1990 11	B ZCA 17-11-1990 A1	B Z ZS 25-11-1990 A3
B VHE 21-09-1990 11	B VHT 27-10-1990 78	B Z45 21-09-1990 11	B ZCC 29-10-1990 86	B Z ZT 24-11-1990 A5
B VHE 22-09-1990 M2	B VHT 28-10-1990 78	B Z45 22-09-1990 11	B ZCC 02-11-1990 86	B Z ZT 24-11-1990 A3
B VHE 23-09-1990 M2	B VHT 30-10-1990 78	B Z45 03-10-1990 M5	B ZCC 17-11-1990 A1	B Z ZT 25-11-1990 A3
B VHE 29-09-1990 79	B VHT 31-10-1990 79	B Z45 05-10-1990 24	B ZCC 19-11-1990 A1	B Z ZU 24-11-1990 97
B VHE 29-09-1990 15	B VHT 01-11-1990 79	B Z45 05-10-1990 24	B ZCC 21-11-1990 A1	B Z ZU 24-11-1990 97
B VHE 02-10-1990 M2	B VHT 01-11-1990 79	B Z45 06-10-1990 24	B ZXH 04-10-1990 24	Z A26 19-08-1990 08
B VHE 02-10-1990 M5	B VHT 02-11-1990 79	B Z45 08-10-1990 10	B ZXH 05-10-1990 24	Z A63 27-10-1990 78
B VHE 06-10-1990 10	B VHT 03-11-1990 79	B Z45 09-10-1990 10	B ZXH 05-10-1990 24	Z A63 28-10-1990 78
B VHE 08-10-1990 10	B VHT 04-11-1990 79	B Z45 10-10-1990 08	B ZXH 07-10-1990 32	
B VHE 08-10-1990 10	B VHT 04-11-1990 79	B Z45 12-10-1990 24	B ZXH 08-10-1990 32	
B VHE 10-10-1990 08	B VOK 21-11-1990 A1	B Z45 12-10-1990 28	B ZXH 10-10-1990 82	
B VHE 11-10-1990 79	B VOK 23-11-1990 A4	B Z49 10-10-1990 87	B ZXH 11-10-1990 46	
B VHE 12-10-1990 08	B VOK 25-11-1990 A4	B Z51 17-09-1990 80	B ZXH 28-10-1990 36	
B VHE 27-10-1990 08	B VRE 15-09-1990 06	B Z51 27-10-1990 78	B ZXH 29-10-1990 36	
B VHE 27-10-1990 78	B VRE 16-09-1990 70	B Z51 28-10-1990 78	B ZXH 30-10-1990 24	
B VHE 28-10-1990 78	B VRE 16-09-1990 70	B Z52 10-10-1990 37	B ZXH 31-10-1990 36	
B VHE 30-10-1990 78	B VRU 22-09-1990 M2	B Z52 13-10-1990 55	B ZXH 01-11-1990 43	
B VHE 31-10-1990 79	B VZE 23-11-1990 A4	B Z52 28-10-1990 36	B ZXH 02-11-1990 43	
B VHE 01-11-1990 79	B Z02 27-08-1990 81	B Z52 29-10-1990 36	B ZXH 03-11-1990 43	
B VHE 01-11-1990 79	B Z19 15-09-1990 05	B Z52 31-10-1990 36	B ZXH 04-11-1990 43	
B VHE 02-11-1990 79	B Z19 16-09-1990 05	B Z57 17-11-1990 A1	B ZXS 04-10-1990 24	
B VHE 03-11-1990 79	B Z19 17-09-1990 05	B Z57 19-11-1990 A1	B ZXS 04-10-1990 24	
B VHE 04-11-1990 79	B Z19 18-09-1990 05	B Z57 21-11-1990 A1	B ZXS 05-10-1990 24	
B VHE 04-11-1990 79	B Z19 18-09-1990 05	B Z58 11-08-1990 70	B ZXS 05-10-1990 24	
B VHS 16-09-1990 72	B Z19 12-10-1990 08	B Z58 11-08-1990 70	B ZXS 07-10-1990 32	

Bijlage 7. Overzicht van de plaatsverandering op opeenvolgende dagen van met halsbanden gemerkte grauwe ganzen per waarnemingsperiode (figuur 5) (verderaf = van de schietbaan af, dichterbij = in de richting van de schietbaan, onveranderd = niet van plaats veranderd, dagnummer 1 geeft de verandering aan van de tweede dag ten opzichte van de eerste dag van een waarnemingsperiode, enz.).

Periode 15-9-1990 t/m 23-9-1990:

Plaatsverandering	Dagnummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Verderaf	0	0	0	0	3	4	1	1
Dichterbij	0	10	0	3	6	2	4	4
Onveranderd	13	9	4	7	11	8	10	16
Totaal	13	19	4	10	20	14	15	21

Periode 29-9-1990 t/m 13-10-1990:

Plaatsverandering	Dagnummer													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Verderaf	3	0	13	14	2	2	1	1	0	2	2	1	1	2
Dichterbij	2	3	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Onveranderd	7	5	6	2	10	20	8	11	15	15	14	18	15	9
Totaal	12	8	20	17	12	22	10	12	16	18	16	19	16	11

Periode 27-10-1990 t/m 4-11-1990:

Plaatsverandering	Dagnummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Verderaf	3	0	0	3	0	0	1	1
Dichterbij	3	1	1	0	2	0	0	1
Onveranderd	26	13	7	7	8	11	13	11
Totaal	32	14	8	10	10	11	14	13

Bijlage 7 (vervolg).

Periode 17-11-1990 t/m 25-11-1990:

Plaatsverandering	Dagnummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Verderaf	0	0	0	0	1	0	0	0
Dichterbij	0	0	0	0	1	0	0	0
Onveranderd	5	4	0	0	2	3	2	7
Totaal	5	4	0	0	4	3	2	7

Captions of figures

Figure 1. Map of the study area (schietbaan = shooting-range).

Figure 2. The logarithm of the ratio of the numbers of dabbling ducks in the Jaap Deensgat (JD) and those in Achter de Zwarten (AdeZ) per observation period. Vertical dashed lines (lower figure of this page 2-4 and 9-10 October) mark shooting periods (Smient = Wigeon, Wintertaling = Teal, Wilde eend = Mallard, Pijlstaart = Pintail, Overig = other species, Eend spec. = not identified to species level due to bad weather conditions).

Figure 3. Map of study area with subareas (NO = north-east, O = east, ZO = south-east, WZW = west-southwest, NW = north-west, C = centre, MN = northern part of Marnewaard, MZ = southern part of Marnewaard).

Figure 4. The logarithm of the ratio of the numbers of Greylag Geese (Grauwe gans), Barnacle Geese (Brandgans), and Bewick's Swans (Kleine zwaan) in areas where shooting could be heard and those in areas where shooting could not be heard. Vertical dashed lines (lower figure of this page 2-4 and 9-10 October) mark the shooting periods.

Figure 5. Directions (percentages) of movements between successive days by individual Greylag Geese (dichterbij = towards shooting-range, verderaf = away from shooting-range). Vertical dashed lines (lower figure of this page day number 3-6 and 10-12) mark the shooting periods.

Figure 6. Differences in behaviour between shooting-days (schietdagen) and non-shooting days (niet-schietdagen) for individual waterfowl species (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing, Sl = sleeping).

Figure 7. Differences in behaviour between shooting (schieten) and non-shooting (niet-schieten) for individual waterfowl species (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing, Sl = sleeping).

Figure 8. Differences in behaviour between shooting-days (schietdagen) and non-shooting days (niet-schietdagen) for Greylag Geese (Marnewaard) (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Figure 9. Differences in behaviour between shooting-days (schietdagen) and non-shooting days (niet-schietdagen) for Greylag Geese (sugarbeets) (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Figure 10. Differences in behaviour between shooting (schieten) and non-shooting (niet-schieten) for Greylag Geese (Marnewaard upper two figures, sugarbeets lower figure) (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Figure 11. Cumulative number of individually marked Greylag Geese sighted during the study period (dagnummer = day number, 0 = 10 August).

Figure 12. Changes in the behaviour of Greylag Geese in the Marnewaard (M1, see also Appendix 1) during a non-shooting day (a) and during a shooting-day (b) (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, * = actual shooting).

Figure 13. Changes in the behaviour of Greylag Geese in the Marnewaard (MA, see also Appendix 1) during a shooting-day (F = feeding, K = alert, P = preening, R = resting, St = standing, * = actual shooting).

Figure 14. Changes in the behaviour of Greylag Geese feeding on sugarbeets during a shooting-day (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, St = standing, * = actual shooting).

Figure 15. Differences in the behaviour of Greylag Geese (Marnewaard upper figure, sugarbeets lower figure) for different sound volumes (Geen geluid = shooting could not be heard, Hoorbaar = shooting could be heard, Hard = sound loud, F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Figure 16. Relationship between the percentage of Greylag Geese feeding (upper figure) and being alert (lower figure) on sugarbeets and the shooting rate (shots/3 min).

Headings of tables

Table 1. Numbers of dabbling ducks in the Jaap Deensgat (JD) and Achter de Zwarten (AdeZ), 10 August - 25 November 1990 (Totaal = total numbers of ducks, Smient = Wigeon, Wintertaling = Teal, Wilde eend = Mallard, Pijlstaart = Pintail, Overig = other species, Eend spec. = not identified to species level due to bad weather conditions, * = shooting-day).

Table 2. Numbers of birds counted in the Zoute Kwelgebied (= brackish area), 18 August - 23 September 1990 (Totaal = total numbers of birds, Smient = Wigeon, Wintertaling = Teal, Wilde eend = Mallard, Pijlstaart = Pintail, Eend overig = Shelduck, Gadwall and Shoveler combined, Zwarte ruiter = Spotted Redshank, Overige steltlopers = Oystercatcher, Curlew and Avocet combined, * = shooting-day).

Table 3. Numbers of Greylag Geese counted, splitted up for different subareas (see Figure 3 for location of subareas) (* = shooting-day).

Table 4. Listing of sites where shooting could be heard during shooting periods (see Appendix 1 for area codes).

Table 5. Numbers of White-fronted Geese (Kolgans), Greylag Geese (Grauwe gans), Barnacle Geese (Brandgans) and Bewick's Swans (Kleine zwaan) counted, splitted up for areas where shooting could be heard (Hoorbaar) and those where this was not the case (Niet-hoorbaar) (see Table 4 for a listing of areas where shooting could be heard) (* = shooting-day).

Table 6. Numbers of Barnacle Geese counted, splitted up for different subareas (see Figure 3 for location of subareas) (* = shooting-day).

Table 7. Numbers of White-fronted Geese counted, splitted up for different subareas (see Figure 3 for location of subareas) (* = shooting-day).

Table 8. Numbers of Bewick's Swans counted, splitted up for different subareas (see Figure 3 for location of subareas) (* = shooting-day).

Table 9. Comparison of behaviour seen on shooting-days and non-shooting days (+ = increase on shooting-days, - = decrease) for Wigeon (Smient), Teal (Wintertaling), Bewick's Swan (Kleine zwaan) feeding on sugarbeets, Barnacle Goose (Brandgans) feeding on grass, Greylag Goose (Grauwe gans) feeding in the Marnewaard (= grass) and Greylag Goose feeding on sugarbeets. Differences tested with the Mann-Whitney U-test (F = feeding, K = being alert, P = preening, Z = swimming, R = resting, L = walking, St = standing, Sl = sleeping).

Table 10. Comparison of behaviour seen during shooting and non-shooting (+ = increase during shooting, - = decrease) for Wigeon (Smient), Teal (Wintertaling), Bewick's Swan (Kleine zwaan) feeding on sugarbeets, Barnacle Goose (Brandgans) feeding on grass, Greylag Goose (Grauwe gans) feeding in the Marnewaard (= grass) and Greylag Goose feeding on sugarbeets. Differences tested with the Mann-Whitney U-test (F = foraging, K = being alert, P = preening, Z = swimming, R = resting, L = walking, St = standing, Sl = sleeping).

Table 11. Comparison of behaviour seen on shooting-days and non-shooting days (+ = increase on shooting-days, - = decrease) for Greylag Geese feeding in the Marnewaard (= grass) per observation period. Differences tested with the Mann-Whitney U-test (F = foraging, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Table 12. Comparison of behaviour seen on shooting-days and non-shooting days (+ = increase on shooting-days, - = decrease) for Greylag Geese feeding on sugarbeets per observation period. Differences tested with the Mann-Whitney U-test (F = foraging, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Table 13. Comparison of behaviour seen during shooting and non-shooting (+ = increase during shooting, - = decrease) for Greylag Geese feeding in the Marnewaard (= grass) per observation period. Differences tested with the Mann-Whitney U-test (F = foraging, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Table 14. Comparison of behaviour seen during shooting and non-shooting (+ = increase during shooting, - = decrease) for Greylag Geese feeding on sugarbeets per observation period. Differences tested with the Mann-Whitney U-test (F = feeding, K = being alert, P = preening, R = resting, L = walking, St = standing).

Headings of appendices

Appendix 1. Mapping and listing of area codes used.

Appendix 2. Listing of activities leading to disturbances of waterfowl in the Lauwersmeer during the study period (landbouwactiviteiten = activities of farmers, Delft Geophysical = seismological research, Onderzoekers = research-workers, Jagers = hunters, Jachtopzichers = game-keepers, Militair = military activities, Verkeer = traffic, Toeristen = tourists, Vliegtuigen/helikopters = aeroplanes/helicopters).

Appendix 3. Wind directions (windrichting) and wind forces (windkracht) (Beaufort) in Eelde and at Lauwersoog, and water levels (waterstand) in the Lauwersmeer.

Appendix 4. Logarithms of the ratio of the numbers of dabbling ducks in the Jaap Deensgat (JD) and Achter de Zwarten (AdeZ) (Totaal = total numbers of dabbling ducks, Smient = Wigeon, Wintertaling = Teal, Wilde eend = Mallard, Pijlstaart = Pintail, Overig = other species, Eend spec. = not identified to species level due to bad weather conditions, * = shooting-day). See also Figure 2.

Appendix 5. Logarithms of the ratio of the numbers of White-fronted Goose (Kolgans), Greylag Goose (Grauwe gans), Barnacle Goose (Brandgans) and Bewick's Swan (Kleine zwaan) in areas where shooting could be heard (HB) and those in areas where this was not the case (NH) (* = shooting-day). See also Figure 4.

Appendix 6. Listing of Greylag Geese with neck collars seen in the Lauwersmeer area during the study period. Columns indicate colour (B = blue, Z = black), code, date, and area code, respectively (see also Appendix 1).

Appendix 7. Summary of movements between successive days by individually marked Greylag Geese (*cf.* Figure 5) (Plaatsverandering = movement, Dagnummer = day number (1 = difference between the first and second day of an observation period, *etc.*), Verderaf = away from shooting-range, dichterbij = towards shooting-range, onveranderd = no difference, totaal = total numbers of marked birds).

De volgende RIN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op postbanknummer 516 06 48 van het RIN te Leersum onder vermelding van het rapportnummer. Uw overschrijving geldt als bestelformulier; toezending geschiedt franco. Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving wordt vermeld zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

APRIL 1991

- 87/1 W.O. van der Knaap & H.F. van Dobben, Veranderingen in de epifytenflora van Rijnmond sinds 1972. 36 p. f 6,-
- 87/2 A. van Winden et al., Ruimtelijke relaties via vogels in het Strijper-Aa-gebied gedurende broedtijd en zomer. 97 p. f 14,50
- 87/6 G.F. Willemsen, Bijzondere plantesoorten in het nationale park de Hoge Veluwe; voorkomen en veranderingen. 92 p. f 14,-
- 87/9 K.S. Dijkema, Selection of salt-marsh sites for the European network of biogenetic reserves. 30 p. f 5,50
- 87/14 N. Dankers, K.S. Dijkema, G. Londo & P.A. Slim, De ecologische effecten van bodemdaling op Ameland. 90 p. f 14,-
- 87/16 J. Wiertz, Modelvorming bij de projecten van WAFLO en SWNBL. 34 p. f 6,-
- 87/18 Effecten van de kokkelvisserij in de Waddenzee. 23 p. f 5,-
- 87/19 H. van Dam, Monitoring of chemistry, macrophytes, and diatoms in acidifying moorland pools. 113 p. f 16,50
- 87/22 B. van Dessel, Te verwachten ecologische effecten van pekellozing in het Eems-Dollardgebied. 71 p. f 10,-
- 87/23 W.D. Denneman & R. Torenbeek, Nitraatmissie en Nederlandse ecosystemen: een globale risico-analyse. 164 p. f 21,50
- 87/24 M. Buil, Begrazing van heidevegetaties door edelhert en moeflon; een literatuurstudie. 31 p. f 5,60
- 87/26 H.A.T.M. van Wezel, Heidefauna in het nationale park de Hoge Veluwe. 54 p. f 8,-
- 88/30 P.F.M. Verdonschot & R. Torenbeek, Lettercodering van de Nederlandse aquatische macrofauna voor mathematische verwerking. 75 p. f 10,-
- 88/31 P.F.M. Verdonschot, G. Schmidt, P.H.J. van Leeuwen & J.A. Schot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkerven. 109 p. f 16,-
- 88/33 H. Eijsackers, C.F. van de Bund, P. Doelman & Wei-chun Ma, Fluctuerende aantallen en activiteiten van bodemorganismen. 85 p. f 13,50
- 88/35 A.J. de Bakker & H.F. van Dobben, Effecten van ammoniakmissie op epifytische korstmossen; een correlatief onderzoek in de Peel. 48 p. f 7,50
- 88/36 B. van Dessel, Ecologische inventarisatie van het IJsselmeer. 82 p. f 13,-
- 88/38 P. Opdam & H. van den Bijtel, Vogelgemeenschappen van het landgoed Noordhout. 65 p. f 9,-
- 88/39 P. Doelman, H. Loonen & A. Vos, Ecotoxicologisch onderzoek in met Endosulfan verontreinigde grond: toxiciteit en sanering. 34 p. f 6,-
- 88/40 G.P. Gonggrijp, Voorstel voor de afwerking van de groeve Belvédère als archeologisch-geologisch element. 13 p. f 3,-
- 88/41 J.L. Mulder (red.), De vos in het Noordhollands Duinreservaat. Deel 1: Organisatie en samenvatting. 32 p.
- 88/42 J.L. Mulder, idem. Deel 2: Het voedsel van de vos. 78 p.
- 88/43 J.L. Mulder, idem. Deel 3: De vossenpopulatie. 129 p.
- 88/44 J.L. Mulder, idem. Deel 4: De fazantenpopulatie. 59 p.
- 88/45 J.L. Mulder & A.H. Swaan, idem. Deel 5: De wulpenpopulatie. 76 p.
- De rapporten 41-45 worden niet los verkocht maar als serie van vijf voor f 25.
- 88/46 J.E. Winkelman, Methodologische aspecten vogelonderzoek SEP-proefwind-centrale Oosterbierum (Fr.). Deel 1. 145 p. f 19,50

- 88/48 J.J. Smit, Het Eemland en de polder Arkemheen rond het begin van de twintigste eeuw. 64 p. f 9,-
- 88/49 G.W. Gerritsen, M. den Boer & F.J.J. Niewold, Voedseleecologie van de vos in Nederland. 96 p. f 14,50
- 88/50 G.P. Gonggrijp, Permanente geologische ontsluitingen in de taluds van Rijksweg A 1 bij Oldenzaal. 18 p. f 4,50
- 88/52 H. Sierdsema, Broedvogels en landschapsstructuur in een houtwallandschap bij Steenwijk. 112 p. f 16,-
- 88/54 H.W. de Nie & A.E. Jansen, De achteruitgang van de oevervegetatie van het Tjeukemeer tussen Oosterzee (Buren) en Echten. 18 p. f 4,50
- 88/56 P.A.J. Frigge & C.M. van Kessel, Adder en zandhagedis op de Hoge Veluwe: biotopen en beheer. 16 p. f 3,50
- 88/62 K. Romeyn, Estuariene nematoden en organische verontreiniging in de Dollard. 23 p. f 5,-
- 88/63 S.E. van Wieren & J.J. Borgesius, Evaluatie van bosbegrazingsobjecten in Nederland. 133 p. f 18,50
- 88/66 K.S. Dijkema et al., Effecten van rijzendammen op opslibbing en omvang van de vegetatiezones in de Friese en Groninger landaanwinningswerken. Rapport in samenwerking met RWS Directie Groningen en RIJP Lelystad. 130 p. f 19,-
- 88/67 G. Schmidt & J.C.M. van Haren, Achtergronden van een steekmuggenplaag; steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen 2. 162 p. f 21,-
- 88/68 R. Noordhuis, Maatregelen ter voorkoming en beperking van schade door zilvermeeuwen. 48 p. f 7,50
- 89/3 F. Maaskamp, H. Siepel & W.K.R.E. van Wingerden, Een monitoring experiment met ongewervelde dieren in graslanden op zandgrond. 44 p. f 13,50
- 89/5 R.J. Bijlsma, Remote sensing voor classificatie van de vegetatie en schatting van de biomassa op ganzenpleisterplaatsen in het waddengebied. 62 p. f 8,50
- 89/7 R. Ketner-Oostra, Lichenen en mossen in de duinen van Terschelling. 157 p. f 21,-
- 89/8 A.L.J. Wijnhoven, Effecten van aanleg, beheer en gebruik van golfbanen en mogelijkheden voor natuurtechnische milieubouw. 19 p. f 4,50
- 89/9 N. Dankers, K. Koelemaij & J. Zegers, De rol van de mossel en de mosselcultuur in het ecosysteem van de Waddenzee. 66 p. f 9,-
- 89/10 P.G.A. ten Den, Patrijzen op en rond De Hoge Veluwe. 40 p. f 6,50
- 89/11 C.J. Smit & G.J.M. Visser, Verstoring van vogels door vliegverkeer, met name door ultra-lichte vliegtuigen. 12 p. f 3,50
- 89/12 R. van Halewijn, Bescherming van zeevogels op het Lago-rif, Aruba, in 1988. 73 p. f 10,-
- 89/13 K. Lankester, Effecten van habitatversnippering voor de das (*Meles meles*); een modelbenadering. 101 p. f 15,-
- 89/14 A.J. de Bakker, Monitoring van epifytische korstmossen in 1988. 53 p. f 8,-
- 89/15 J.E. Winkelman, Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvarings-slachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. 169 p. f 22,-
- 89/16 J.J.M. Berdowski et al., Effecten van rookgas op wilde planten. 108 p. f 16,-
- 89/17 E.C. Gleichman-Verheijen & W. Ma, Consequenties van verontreiniging van de (water)bodem voor natuurwaarden in de Biesbosch. 91 p. f 14,-
- 89/18 A. Farjon & J. Wiertz, Milieu- en vegetatieveranderingen in het schraal-land van Koolmansdijk (gemeente Lichtenvoorde); 1952-1988. 134 p. f 18,50
- 89/19 P.G.A. ten Den, Achtergronden en oorzaken van de recente aantals-ontwikkeling van de fazant in Nederland. 168 p. f 22,-

- 90/1 R.J. Bijlsma, Het RIN-bosecologisch informatiesysteem SILVI-STAR; documentatie van FOREYE-programmatuur en subprogramma's. 96 p. f 14,50
- 90/2 J.E. Winkelman, Vogelslachtoffers in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1986-1989). 74 p. f 10,-
- 90/4 J.M. de Graaf, De stinzenflora van Leiden en noordelijke omgeving. 95 p. f 14,50
- 90/5 G.M. Dirkse & P.A. Slim, Naar een methode voor het monitoren van vegetatieontwikkeling in het waddengebied. 40 p. f 6,50
- 90/6 J.C.M. van Haren & P.F.M. Verdonschot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkerven 3. 61 p. f 8,50
- 90/7 H. Eijsackers & D. van den Ham, Kieming van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina* Ehrh.) in relatie tot vegetatietype en bodembewerking. 24 p. f 5,-
- 90/9 J.E. Winkelman, Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1984-1989). 157 p. f 21,-
- 90/11 M. Elbers & P. Doelman, Studie naar de mogelijke effecten op flora en fauna als gevolg van de inrichting van de Noordpunt Oost-Abtspolder als definitieve opslagplaats voor verontreinigde grond. 128 p. f 18,-
- 90/12 K. Kramer & P. Spaak, meadowsim, een evaluatie-instrument voor de kwaliteit van graslandgebieden voor weidevogels. 51 p. f 7,50
- 90/13 P.A. Slim & L.J. van Os, Effecten van natuurbeheer op de vegetatie in het veenweidegebied van de Donksche Laagten (Alblasserwaard). 45 p. f 7,-
- 90/14 F. Fennema, Effects of exposure to atmospheric SO₂, NH₃ and (NH₄)₂SO₄ on survival and extinction of *Arnica montana* and *Viola canina*. 60 p. f 8,50
- 90/16 J. Wiertz, Ontstaanswijze, grondwater en bijzondere plantesoorten van enkele duinvalleien op Oost-Ameland. 49 p. f 7,50
- 90/17 J.E. Winkelman, Nachtelijke aanvaringskansen voor vogels in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.). 209 p. f 26,50
- 90/18 N.J.M. Gremmen & R.J.B. Zwanikken, De haalbaarheid van een kennissysteem voor heidebeheer. 49 p. f 7,50
- 90/19 N. Dankers, K.S. Dijkema, P.J.H. Reijnders & C.J. Smit, De Waddenzee in de toekomst - waarom en hoe te bereiken? 137 p. f 18,50
- 90/21 W.J. Wolff, Verslag van de workshop op 2 oktober 1990 te Wageningen gewijd aan het Rapport van de Werkgroep II van het Intergovernmental Panel on Climate Change. 63 p. f 9,-
- 91/2 W.A. Teunissen, De uitstralingseffecten van geluidsproductie van de militaire 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijks. 101 p. f 15,-

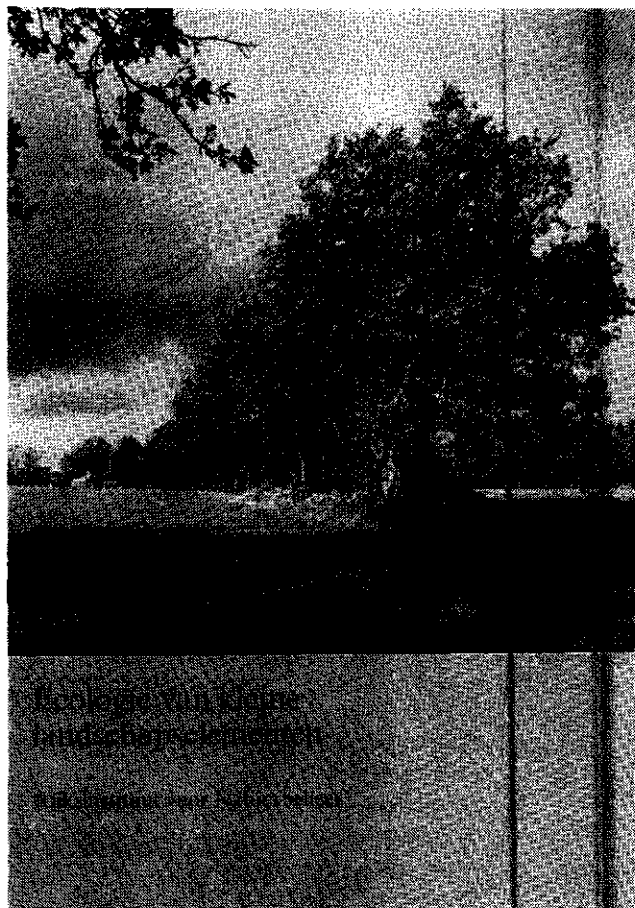
Ecologie van kleine landschapselementen

Kleine landschapselementen vormen voor veel soorten planten en dieren van het cultuurlandschap biotoop en ecologische infrastructuur. In 1986 wijdde het RIN een studiedag aan dit thema. In het verslag hiervan werd een overzicht gegeven van de stand van het onderzoek en er is ruime aandacht besteed aan praktijkproblemen van de landinrichting.

88 pagina's, geïllustreerd

prijs f 20,-

bestelcode: KLE



Ecologische karakterisering van oppervlakte- wateren in Overijssel

Dit boek is een produkt van een jarenlange samenwerking tussen het Rijksinstituut voor Natuurbeheer en de provincie Overijssel. Een ecologische indeling van wateren is nodig voor goed waterbeheer. Met dit boek kunnen ecologische doelstellingen op korte en middellange termijn gerealiseerd worden; het bevat praktische adviezen voor een gedifferentieerd waterbeheer. Ook kunnen de maatregelen op hun ecologische effecten worden beoordeeld.

301 pagina's

prijs f 40,-

bestelcode: EK00



De boeken zijn te bestellen door het verschuldigde bedrag over te schrijven op postbanknummer 516 06 48 van het RIN te Leersum onder vermelding van de bestelcode. Uw overschrijving geldt als bestelformulier. De portokosten zijn voor onze rekening.

Provincie Overijssel

Rijksinstituut voor Natuurbeheer